

El sistema de irrigación

A partir de la inicial identificación de las evidencias de riego presentes en las terrazas -que plantea claramente la existencia de un sistema de irrigación artificial como medio fundamental que posibilitó el cultivo del antiguo sistema de campos- se procedió a identificar finalmente las fuentes primarias de captación de agua y las principales formas de encauzamiento que abastecieron el sistema de irrigación artificial desarrollado en el conjunto de los campos agrícolas.

Se puede observar que las melgas o bancales de las terrazas presentan, tanto en su trazo sinuoso como en las aberturas presentes en sus bordos, claras evidencias de la circulación del agua y la forma de riego de los suelos de las terrazas. Generalmente el abastecimiento de agua a los campos se dio por medio de canales que corrían en sentido transversal al de las terrazas, ingresando a estas desde los extremos en que las atravesaban.

Es interesante notar que, en algunos casos, aún es posible observar claramente la disposición de piedras de regular tamaño en el cauce de estos canales, y más cuando se aprecia que su ubicación coincide con la de los puntos de ingreso del agua desde el canal hacia las terrazas correspondientes. Aparentemente se trataría de una forma de facilitar la derivación del agua que corría por los canales al nivel de cada terraza, si bien es posible que, al mismo tiempo, este recurso técnico limitara la velocidad del agua, controlando los riesgos de erosión y desborde de los canales.

Si bien estos canales, como se ha dicho, por lo general están trazados en el sentido de la pendiente y transversal al de las terrazas, se aprecia también el frecuente aprovechamiento de cauces naturales de escorrentía que atraviesan el terreno y que fueron habilitados para el curso del agua. Se observa también la existencia de canales "horizontales", que corren paralelos al trazo de las terrazas agrícolas. En algunos casos, corresponden a canales de distribución que se desprenden de los canales principales y cuyo trazo está mayormente asociado con los grandes "escalones" que conforman el sistema mayor de terraplenes; en otros casos, se trata de canales secundarios realimentados a partir del aprovechamiento del agua excedente procedente del riego de los campos ubicados en un nivel superior. El examen preliminar del sistema de irrigación, permite establecer que si los canales principales fueron realizados cavando directamente en el terreno, también aquí ciertos cauces naturales fueron utilizados incorporándolos al sistema de irrigación.

El seguimiento del trayecto de algunos de los canales principales del sistema de irrigación, nos condujo a la identificación de los puntos de captación del agua, ubicándolos en las quebradas que descienden de los cerros de lomas. De esta manera, quedaba claramente establecido que el desarrollo de los canales y del conjunto del sistema de irrigación artificial, tenía su punto de partida en la derivación del agua que descendía por los cauces de las quebradas, permitiéndonos asociar directamente el manejo de los campos de cultivo con el de las lomas como sistema generador y acumulador de agua.

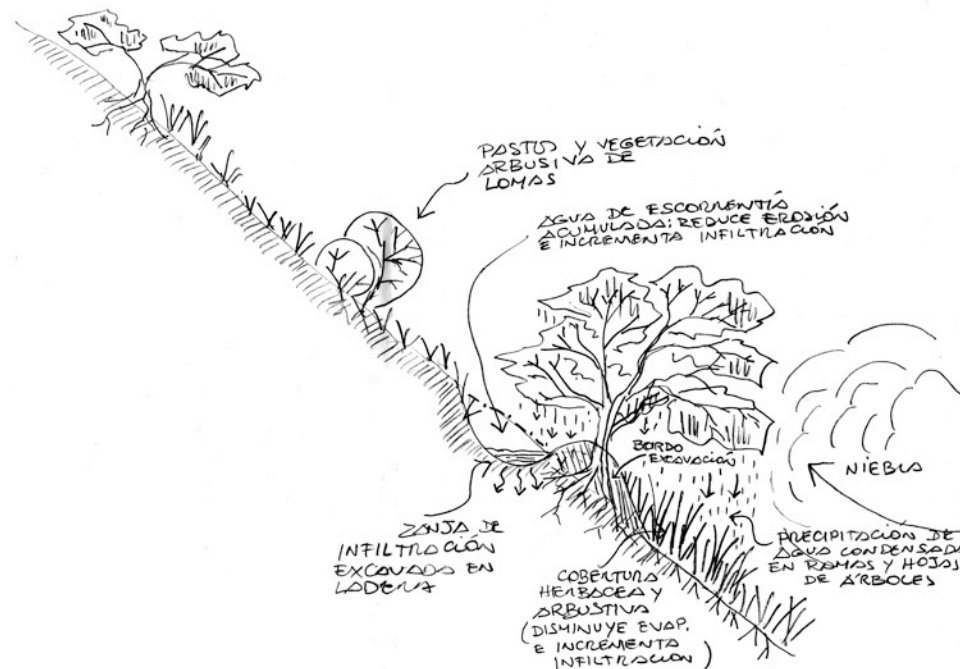


Fig. 17

Croquis reconstructivo de los efectos benéficos obtenidos mediante la construcción de las zanjas de infiltración, que potencia el crecimiento de árboles (abajo) con relación al ecosistema natural de las lomas (arriba) (dibujo: Canziani).

Esta hipótesis de trabajo se vio reforzada con la observación, en las faldas de los cerros de lomas, de zanjias o canales de trazo transversal a la pendiente, es decir, en sentido horizontal o ligeramente diagonal. Aparentemente, se trataría de un sistema diseñado para la captación del agua que escurría por las faldas de los cerros de lomas y que permitió su derivación hacia los cauces de las quebradas, los canales que la toman de estos y/o que corren al pie de las laderas y por lo tanto en el límite superior de los campos de cultivo. Es posible que un estudio más detallado nos permita comprobar si es que se trata, como planteamos, no solamente de un elemento complementario del sistema de irrigación, sino de un recurso tecnológico relacionado con el manejo de las lomas como fuente de generación de agua. Sostenemos ésta hipótesis, porque éstas zanjias horizontales no solamente se aprecian en la parte baja de las faldas y en conexión directa con el sistema de irrigación, sino también en las partes altas de los cerros de lomas, donde inclusive se aprecia un trazo discontinuo y "alternado".

En base a estos elementos, se puede suponer que podrían haber operado como una suerte de "zanjias de infiltración", captando el agua que escurría por la pendiente de las lomas, evitando la erosión y favoreciendo la acumulación del agua, el desarrollo de la vegetación en ellas, e incrementando a su vez su infiltración para alimentar la napa freática que genera abundantes ojos de agua y puquiales que, hasta el día de hoy, son utilizados como fuente complementaria de abastecimiento de agua para el cultivo.

La gran extensión de los sistemas de cultivo, estimada mediante nuestras exploraciones en unas 2,600 has. y la comprobada asociación de estos a un sistema de irrigación artificial, abastecido por el agua generada por las lomas, nos conduce necesariamente a inferir que en la época en que el sistema estuvo operativo debió de existir un área sustancialmente mayor y densa de bosques y de vegetación de lomas, en capacidad de abastecer si no toda por lo menos gran parte del área bajo cultivo. A este efecto, ensayamos una reconstrucción hipotética de la posible extensión del área de bosques de lomas que alimentaron el caudal de las distintas quebradas, a partir de las cuales se desarrollaron los sistemas de campos.

A partir de estas evidencias, se puede deducir que la observación, conocimiento y apropiación de las particulares condiciones ecológicas por parte de las poblaciones prehispánicas asentadas en el área, permitieron que estas explotaran adecuadamente las lomas en épocas tardías (ca. 600-1500), transformando su condición original mediante el desarrollo de un complejo sistema de irrigación; modificando el paisaje desértico mediante la construcción de terrazas y el acondicionamiento de los suelos para el desarrollo de la agricultura. De esta manera, se generó en una zona mayormente árida una importante zona de producción.

Antecedentes históricos

Si bien la región de Atiquipa posiblemente contenga evidencias de ocupación de épocas más tempranas, hasta el momento los hallazgos arqueológicos se remontarían tan sólo a las fases finales del período de los Desarrollos Regionales (ca. 600-700 d.C.), ya que algunos de estos estarían asociadas a cerámica correspondiente a las fases finales de la cultura Nasca (Trimborn 1988). Estos tiempos corresponden a una época caracterizada por la transición hacia el período Wari, en la que se manifiesta la creciente influencia proveniente de las regiones altoandinas y el progresivo debilitamiento de las tradiciones estilísticas locales costeñas.

En todo caso, estas evidencias podrían estar señalando el inicio de la ocupación de la zona de lomas por parte de sociedades complejas con un determinado nivel de desarrollo y el posible inicio, por parte de ellas, del desarrollo de los sistemas de campos de cultivo y las consecuentes modificaciones paisajísticas en el territorio de las lomas. La mayoría de las evidencias arqueológicas señalan que bastante después, durante la dominación del imperio Inka (1450-1532), se habrían realizado la mayor parte de estas imponentes intervenciones territoriales que implicaron necesariamente la movilización y participación de ingentes cantidades de fuerza de trabajo. Pero resulta también claro que estas evidencias si bien datan de la época inka, presentan rasgos fuertemente locales o regionales. Este es el caso de los patrones de asentamiento y de la propia arquitectura, donde si bien se percibe uno que otro elemento atribuible a lo inka, pesan mucho más otro tipo de rasgos en los que se perciben patrones étnicos locales e, inclusive, influencias más bien altiplánicas.

Las Lomas de Atiquipa en tiempos coloniales

Poco después de producida la conquista y en los inicios del sistema colonial, existen algunos documentos que dan cuenta de bruscos cambios en el manejo de las lomas, los que marcarán la acelerada depredación de los recursos de las lomas, el creciente proceso de destrucción de este delicado ecosistema, el consiguiente colapso de los sistemas de campos de cultivo y el inicio de un proceso de desertificación. María Rostworowski (1981: 4546), en su trabajo acerca de los recursos naturales en los siglos XVI y XVII, hace mención de las quejas presentadas en 1567 por los naturales de Atiquipa ante Pedro de Melgar, alcalde de Arequipa, por los daños causados por el ganado vacuno que pastaba en las lomas de Atiquipa. En ese documento colonial temprano se revela que los campos

estaban cultivados con yuca, achira, maíz y camote, además de olivos e higueras recientemente introducidos.

Es importante señalar que al presentar su queja los naturales de Atiquipa manifestaron que de proseguir esta situación se verían obligados a dejar sus sementeras y a despoblar esas tierras. A todas luces el pronóstico se cumplió a causa del desplazamiento de la población en el marco de la política de reducciones coloniales, pero sobre todo por el sobre pastoreo de las lomas. A este propósito, Rostworowski (ibid: 48) cita a Vázquez de Espinoza (1629), quien mencionando a las lomas de Atiquipa como *"...las mejores y mayores de todo el reyno"* refiere que *"...ay todo el año grandes crías de ganado, vacas, mulas, yeguas, cabras, carneros, y se crían con grande abundancia..."* y más adelante da cuenta que *"...en ellas an enriquezido muchos haziendo crías de ganado por las ventajas que tienen a otras partes, estas lomas están a la orilla del mar y entran la tierra adentro mas de dos leguas"*.

Estos documentos coloniales proporcionan una pista sobre las causas del colapso del delicado sistema ecológico de las lomas y paralelamente del abandono de cientos de hectáreas de terrazas de cultivo que hasta hoy cubren gran parte del área. A este propósito, algunos autores señalan como causa de este proceso ciertos cambios climáticos, los que habrían terminado con épocas más húmedas como consecuencia de un posible retroceso en el frente de lluvias (Petersen 1988). Aparentemente las causas del colapso de este extenso sistema agrícola son otras y su explicación tiene su punto de partida en lo que los documentos coloniales resumen: la introducción y acción depredadora de vacunos y caprinos; el consecuente sobre pastoreo; la deforestación; y por consiguiente la imposibilidad de la recuperación y reproducción de los limitados pastos y sobre todo de los recursos forestales. Es evidente que este tipo de manejo redujo progresivamente la cobertura vegetal y, como consecuencia, las fuentes de agua presentes en la zona hasta ese entonces.

En cuanto se refiere a la historia colonial y republicana del sitio, sería provechoso contar con estudios más amplios y detallados. Estos podrían dar cuenta, entre otros aspectos, de la transición que se produce de un manejo que apuntaba a la sostenibilidad del sistema y a la ampliación de la capacidad productiva de las lomas, a otro en el que se imponen conductas depredadoras que conducirán a la *insostenibilidad* y al creciente peligro de desaparición de este frágil ecosistema (Canziani y Mujica 1997).

Estudios contemporáneos

Existen algunos estudios antropológicos desarrollados en décadas pasadas que ofrecen interesantes datos acerca del manejo que, en ese entonces, determinados grupos étnicos -provenientes de las regiones altoandinas de Ayacucho, Apurímac y Arequipa- desarrollaban en la zona. Desde estas regiones de puna descendían distintos grupos con sus caravanas de llamas, entre los meses de julio y agosto para instalarse en el litoral de Atiquipa y realizar directamente la extracción de las algas del *cochayuyo* (*Porphyra columbina*), y de mariscos. Es interesante notar que esta época del año generalmente corresponde a la temporada de sequía en la puna, mientras que en las lomas corresponde a la época de mayor humedad y abundancia de vegetación. En estos trabajos se reporta que cada uno de los distintos grupos étnicos se establecía en determinadas zonas del litoral y la delimitaba en forma excluyente con relación a las demás comunidades presentes en la zona, estableciéndose así una suerte de “archipiélago territorial”. Terminada la estación de lomas, entre noviembre y diciembre, estos grupos iniciaban el retorno, desarrollando en el trayecto el trueque de parte del cochayuyo recolectado, intercambiándolo por productos agrícolas propios de los pisos ecológicos que recorrían en el trayecto hacia las punas de proveniencia (Masuda 1985).

Algunas aldeas del litoral, que son señaladas en las cartas como “balnearios”, y que muestran un abandono relativamente reciente o huellas de una ocupación estacional, podrían corresponder o haber correspondido (ya que en distintas temporadas las hemos encontrado siempre deshabitadas) a este tipo de ocupación por parte de las comunidades puneñas. Estas aldeas, cuyos patrones arquitectónicos y constructivos son muy similares a los de época prehispánica, sugerentemente se localizan prácticamente en los mismos emplazamientos o muy cerca de los que ocuparon los antiguos asentamientos, tal como se puede apreciar en los casos de Moca y Silaca.

Masuda (op. cit.), refiere que entre los años 40 a 50, el desarrollo de las carreteras hizo que los viajes en camión reemplazaran progresivamente a los desplazamientos con las caravanas de llamas. En esta época se produce también la migración de algunos integrantes de las comunidades los que se establecen en los poblados locales como Atiquipa, o en otros que surgen al pie de la Panamericana, como es el caso de Agua Salada. Estos cambios dan paso a la situación actual, en la que se aprecia un modo de vida donde se mantiene aún con fuerza el desarrollo combinado de una serie de actividades productivas por parte de la población. En este sentido, es frecuente observar que muchos pobladores de Atiquipa a lo largo del año realizan faenas en sus chacras de Atiquipa o en el vecino

valle de Yauca, mientras en otras temporadas o contemporáneamente pastan su ganado, recolectan y procesan recursos marinos, o se dedican a la pequeña minería, además de otras actividades, lo que genera un alta movilidad de los pobladores en la zona.

Problemática y situación actual

Actualmente la zona de las lomas de Atiquipa, como prácticamente toda la región, muestra una marcada depresión económica y no se vislumbra ningún proyecto de desarrollo que la recupere del olvido y la marginación. Solamente la carretera Panamericana parece simbolizar físicamente la débil integración respecto a las entidades regionales o nacionales. Es evidente que esta situación económica conduce a una mayor presión de la población sobre los recursos de las lomas, principalmente con el sobre pastoreo del ganado y la deforestación como consecuencia de la tala de los relictos de bosques, para el abastecimiento de madera y combustible.

El sobre pastoreo de caprinos, vacunos y equinos, impide la reproducción de la cobertura vegetal, incidiendo gravemente en la deforestación y el incremento de la erosión en las laderas. Es de notar que la erosión se incrementa cuando la precipitación de eventuales lluvias no encuentra retención en los suelos, ante la ausencia de vegetación, generando cárcavas en las laderas e inclusive huaicos que afectan la conservación de las antiguas terrazas de cultivo y de la propia infraestructura moderna. Este tipo de conducción de la ganadería local es una de las causas principales del deterioro del ecosistema de las lomas y, como hemos visto, de la progresiva reducción de los recursos hídricos. Tan es así, que se ha observado que los actuales campos de cultivo presentan un déficit de agua de riego que se estima en un 40% (CIZA - ONERN - SENAMHI 1989).

De otro lado, la tala indiscriminada de especies arbóreas agrava aun más el proceso de deforestación. Es de notar que este proceso coloca en peligro de extinción a especies únicas como el arrayán (*Myrcianthes ferreyrae*). De persistirse con este tipo de manejo, es evidente que las lomas estarán condenadas a su progresiva desertificación. Este fenómeno se puede ya apreciar de manera alarmante en grandes extensiones que actualmente presentan tan solo vestigios de su anterior condición natural.

Es de notar que un factor adicional de deterioro de los antiguos sistemas de campos de cultivo radica en el trazo de las vías de comunicación en la zona. La carretera Panamericana atraviesa el área y su

trazo ha afectado importantes sectores de campos, con el agravante que las periódicas obras de refacción implican el pase de maquinaria pesada o la remoción de tierra para este tipo de obras, generando serios daños en las antiguas terrazas y afectando negativamente el paisaje. Se ha observado también la irresponsable utilización de algunos sitios arqueológicos como canteras para la extracción de materiales de construcción e, inclusive, se ha comprobado el empleo de cargadores frontales con evidentes propósitos de huaquería.

Otro factor crítico lo constituye la presión turística no regulada. Si bien el desarrollo turístico de la zona es aun muy limitado, en determinadas festividades (año nuevo y semana santa) se produce una fuerte afluencia de gente a los campamentos de playa, con el consiguiente acceso sin control alguno a los sitios arqueológicos, lo que está generando su acelerado deterioro. Un hecho similar se produce con el desplazamiento de motocicletas y vehículos “todo terreno” por los antiguos caminos prehispánicos o a campo traviesa por las terraza de cultivo y los propios sitios arqueológicos, afectando seriamente su conservación.

Potencial de la zona

Creemos que en las lomas de Atiquipa deben de realizarse una serie de estudios que conduzcan a la formulación de un plan maestro, que se proponga en sus objetivos centrales: detener el deterioro del medio ambiente; salvaguardar la conservación de los monumentos arqueológicos que existen en la zona; recuperar el manejo del bosque y de la vegetación de lomas; establecer las bases para un manejo sostenido de los recursos naturales por parte de la población local; el desarrollo de proyectos de investigación, conservación y puesta en valor del patrimonio arqueológico; y establecer las pautas y normas para que el desarrollo urbano y de infraestructura no afecten las obras culturales y la calidad paisajística de la zona. Un aspecto favorable en esta dirección, es que el territorio de las lomas de Atiquipa es de propiedad de la Comunidad de Atiquipa, integrada por alrededor de cien familias. Evidentemente los proyectos que se desarrollen en el área, deberán contar con la participación activa de dicha comunidad al estar directamente comprometida con la problemática enunciada.

Las lomas de Atiquipa poseen una gran área con aptitud forestal (4,945 Ha.), en las cuales se puede evitar o limitar el pastoreo, desarrollar planes de reforestación y recuperar el desarrollo de la vegetación, lo que es básico para la captación del agua y “realimentar” el proceso de extensión de la cobertura vegetal. Este proceso de reforestación puede ser apoyado o potenciado con recursos

tecnológicos, como los “atrapa nieblas” que se demuestran bastante efectivos en la captación del agua de las nieblas.

El desarrollo de los recursos forestales puede proporcionar ingresos a la población mediante un manejo adecuado del bosque. Este, por ejemplo, es el caso de los árboles de Tara, cuyas vainas son cotizadas por sus cualidades tintóreas y su alta concentración de taninos. De otro lado, es de notar que el bosque de lomas alberga una gran variedad de fauna y una serie de plantas medicinales y silvestres de carácter único, cuya conservación es de gran importancia para la preservación de la biodiversidad.

La recuperación de la vegetación de lomas permitirá el paulatino incremento de las fuentes de agua, dándose así las condiciones para la extensión y mejora de la producción agrícola, más aun si se desarrolla aplicando sistemas de riego tecnificado. En este sentido, se ha estimado que en la zona de las lomas de Atiquipa existen unas 2,955 Ha. con aptitud para el cultivo (CIZA - ONERN - SENAMHI 1989). Obviamente esta área comprende la extensión ocupada por los antiguos sistemas de campos de cultivo, lo que obliga a evaluar la posibilidad de recuperar su utilización bajo una normatividad especial, que plantee el manejo de los antiguos campos como una forma de conservación de los mismos, tal como se está ensayado con andenes inka de la región del Cusco. Paralelamente, el incremento de la disponibilidad de agua podría permitir el manejo de zonas de pastura o la estabulación del ganado.

De otro lado, la conservación y puesta en valor del patrimonio arqueológico, mediante el desarrollo de imprescindibles trabajos de investigación, la implementación de proyectos de conservación y puesta en valor, así como el desarrollo de infraestructura y adecuados circuitos turísticos, permitirán rescatar del deterioro y peligro de destrucción a los innumerables monumentos arqueológicos existentes. De esta manera, las lomas de Atiquipa ofrecerán excelentes condiciones para el desarrollo del turismo ecológico y cultural, además de las condiciones naturales que la zona posee para el desarrollo de la pesca deportiva y la práctica de deportes de aventura, incorporando estos recursos al manejo sostenido de la zona por parte de la población.

Los tendales del litoral

Se trata de un tipo de paisajes culturales escasamente reconocido, posiblemente por su carácter poco tangible ya que su visibilidad es a veces de difícil percepción, dado que se encuentran mayormente desdibujados por la erosión, el arenamiento y el transitar de la gente sobre ellos. Por estas razones, que han derivado en su nula apreciación desde el punto de vista patrimonial, como por la creciente atracción de población y la urbanización de las zonas de playa y litoral, los tendales se encuentran en un acelerado proceso de destrucción y en riesgo inminente de desaparecer, sin que se disponga de un adecuado registro de ellos, por lo menos en la región de la costa central donde es más intensa su destrucción y degradación.



Fig. 19
Tendales construidos posiblemente para el secado de pescado, formando sistemas de terrazas en los promontorios de Punta Mulatos, bahía de Ancón, Lima (foto: Canziani).

Este tipo de paisaje se encuentra asociado a laderas de cerros en proximidad de playas, o a laderas de promontorios rocosos abiertos sobre el mar. Se trata de sistemas de pequeñas terrazas de escasa altura, realizadas mediante alineamientos de una o más hiladas de piedras, dispuestas horizontalmente y siguiendo las curvas de nivel de los terrenos en pendiente donde se emplazaron. Estas hiladas de piedras sirvieron de contención para nivelar ligeramente el terreno y disminuir en algo la pendiente natural. El hecho de que la disminución de la pendiente no fuera sustancial y que en todo caso no se generaran suelos totalmente planos, pudo deberse tanto a los requerimientos mínimos y suficientes para cumplir su función; como también a la posible intención de demarcar formalmente las áreas destinadas para tendales y establecer su segmentación por sectores de trabajo, mediante los alineamientos y el trazo de las terrazas.

Aun cuando no conocemos de un examen arqueológico de este tipo de sitios, a diferencia de los tendales para el secado de productos agrícolas, normalmente asociados a asentamientos en zonas agrícolas, en el caso de los tendales del litoral estos pueden o no estar asociados a asentamientos, sin embargo se caracterizan por estar siempre emplazados en proximidad del mar. Esta estrecha relación con el litoral marino, el ubicarse en zonas desérticas y alejadas de fuentes de agua dulce, y por lo tanto ajenos a toda posible explotación agrícola, permite inferir que estas obras de terrazamiento estuvieron relacionadas con procesos productivos asociados a la pesca y la recolección de recursos marinos.

La información arqueológica, así como la etnohistórica y las propias tradiciones de procesamiento y conservación de productos marinos que aún se mantienen en muchas regiones costeras de nuestro país, especialmente en la costa norte y sur, documentan la práctica del secado y salado como una forma de conservar la pesca, diferir su consumo y posibilitar su traslado a regiones a veces muy distantes de los lugares de extracción en el litoral. La modalidad de los procesos de secado o del seco y salado es de rango universal, y en el caso del mundo andino se aplicó desde muy temprano para la conserva de una amplia gama de productos alimenticios, desde el pescado, los mariscos, hasta las algas (*cochayuyo*); mientras que en las zonas altoandinas estos procesos se aplicaban también a las carnes (*charqui*) o a los tubérculos (*chuño*), aprovechando en este último caso las heladas nocturnas para lograr su deshidratación.

En el caso de los tendales del litoral, a partir de estas antiguas y difundidas tradiciones de procesamiento de productos alimenticios, como también por la estrecha relación de estas obras con

el litoral marino, se puede suponer que estos tendales funcionaron fundamentalmente como espacios para el secado del pescado. Refuerza esta interpretación, la observación de que estos tendales están preferentemente ubicados en proximidad de lugares que aún hoy se consideran como lugares favorecidos para la pesca, tanto de cordel como mediante redes, tal como hemos podido comprobar en la asociación espacial de los tendales localizados en las caletas de Las Zorras (Huarmey), Ancón (Lima), La Herradura (Lima) y Cerro Azul (Cañete), entre otras. Es de notar que estas caletas se caracterizan por ofrecer zonas abrigadas del oleaje, lo que las hace ideales para hacerse a la mar con embarcaciones e internarse en alta mar y poder realizar la pesca de especies pelágicas como anchoveta (*Engraulis ringens*), sardina (*Sardinops sagax*), pejerrey (*Odontesthes regia*), bonito (*Sarda chiliensis*), jurel (*Trachurus symmetricus*), lisa (*Mugil curema*), corvina (*Sciaena gilberti*), cojinova (*Seriolella spp.*), caballa (*Scomber japonicus*), entre otras. Estas especies se pescan preferentemente con redes, lo que permite su captura masiva. Pero este tipo de faena también obliga a un procesamiento relativamente rápido de la pesca para evitar su descomposición, es decir comprometen procesos que aseguren su conservación como el seco y salado. He aquí una buena razón para postular la estrecha relación entre las zonas pesqueras y el desarrollo de los sistemas de tendales en el litoral.

La localización de estos sistemas de terrazamiento privilegia las laderas o flancos de cerros ubicados a sotavento, es decir en lugares mayormente orientados hacia el norte y protegidos de los vientos dominantes del sur y suroeste. La moderada pendiente de las laderas donde están ubicadas y la escasa altura de las terrazas, también favorece un soleamiento continuo e intenso, especialmente durante la temporada de verano, que también es la más propicia para el desarrollo de las actividades marinas. Por lo tanto, este tipo de terrazamientos y su orientación habría favorecido el proceso de deshidratación por medio de la acción combinada del calor solar, con una ventilación moderada, evitando las zonas demasiosas expuestas a vientos que pueden acarrear un perjudicial transporte de arena. Estos procesos de secado del pescado se combinan tradicionalmente con la aplicación de sal, ya que esta acelera la deshidratación y permite su curado, evitando así su descomposición y asegurando su larga conservación.

No es de descartar que los tendales del litoral fueran utilizados también para proceder al secado de otros recursos marinos, como mariscos o algas. Esta modalidad la hemos podido apreciar en el litoral de Atiquipa y Chala, donde se recolectan grandes cantidades de machas (*Mesodesma donacium*) de los vastos fondos arenosos de sus playas, para proceder a su secado y salado.



Fig. 20
Tendales asociados al asentamiento tardío de Huarco (Cerro Azul), Cañete, Lima (foto: Canziani).

Igualmente, en esta zona se extraen abundantes algas, especialmente de la variedad conocida como cochayuyo (*Porphyra columbina*), del escabroso litoral rocoso de sus costas, disponiéndolas para su secado en tendales adyacentes, para luego ser empacadas en atados para su transporte hacia distintas regiones altoandinas localizadas a una notable distancia (Masuda 1985).

Finalmente, dada la proximidad de ciertas obras de terrazamiento con relación a promontorios y puntas guaneras, no es de descartar que en algunos casos estos terrazamientos hayan podido servir para favorecer la deposición del guano de las aves guaneras.

Como se puede apreciar de las características de estas obras, los requerimientos técnicos para la construcción de este tipo de terrazamientos fueron bastante simples y elementales. Sin embargo, fue relativamente importante seleccionar adecuadamente su emplazamiento, buscando que fueran lugares bastante próximos a las pesquerías; con condiciones de accesibilidad; en terrenos de pendiente moderada; y con una orientación que favoreciera una adecuada ventilación y un buen soleamiento.

Es importante destacar que no obstante la simplicidad de estas obras, estas desempeñaron un rol fundamental en la cadena productiva asociada a la pesca y la recolección marítima, ya que mediante estas se facilitó el eslabonamiento de una serie de procesos productivos, que aseguraron que la apropiación masiva de diversos recursos del mar fuera factible, y en especial, posibilitando su conservación por tiempo indefinido, permitiendo así el consumo ampliado y sostenido de estos productos por parte de la población, ya no sólo en las inmediaciones del litoral sino inclusive en regiones muy alejadas de éste.

Existe escasa información sobre las formas de manejo de los tendales del litoral y acerca de las propias técnicas empleadas en el secado, tanto desde las fuentes arqueológicas, históricas como etnográficas. Existen diversas referencias históricas sobre el secado y salado del pescado, como es el caso destacado de las comunidades indígenas de Sechura, desde donde se distribuía en grandes cantidades el pescado a nivel regional y nacional (Aldana y Diez 1994), sin embargo es poco lo que se dice sobre el cómo y el donde se realizaban estos procesos. A este hecho se agrega los cambios drásticos que se han producido en las últimas décadas en los patrones de apropiación, comercialización y consumo de la pesca y otros recursos marinos, que han privilegiado e impuesto los sistemas de frío, lo que ha conducido a desplazar rápidamente los procesos tradicionales, marginándolos y relegándolos a las zonas de menores recursos tecnológicos y económicos.

La asociación de los tendales con caletas del litoral que registran una larga tradición de ocupación durante la época prehispánica, como es el caso de Ancón inclusive desde el período Lítico, no permiten asignar con certeza la época de origen de estos sistemas. Una de las escasas referencias a estos sistemas proviene de Edward Lanning (1967) quien sostiene que estos habrían sido desarrollado en la costa central por las sociedades de la cultura Lima o Maranga durante el período de los Desarrollos Regionales Tempranos (100 – 600 d.C.). Por lo antes señalado, resulta evidente

que este es un tema que ameritaría una mayor investigación, mientras tanto podemos suponer la utilización de estos sistemas a lo largo de diferentes épocas, pudiendo proyectarse inclusive hasta tiempos relativamente recientes. En cuanto a las formas de organización social asociadas al manejo de estos sistemas, estas pudieron variar desde el rango local de las comunidades aldeanas de pescadores, hasta comprometer la intervención de unidades políticas de mayor alcance territorial y jerarquía como curacazgos u organizaciones de orden estatal.

Frente a la creciente degradación y destrucción de estos paisajes culturales extremadamente frágiles, debería establecerse el carácter patrimonial de los mismos para garantizar su protección y conservación, por lo menos de los más representativos. Estas medidas podrían contemplar diferentes estrategias, como incorporarlos al área intangible de asentamientos arqueológicos; asociarlos a áreas naturales protegidas; o estableciendo su condición de reservas paisajísticas. En todo caso, el carácter patrimonial de este tipo de paisajes es innegable, no solamente por su calidades paisajísticas, sino también por representar un importante testimonio de tecnologías que sabiamente aprovecharon los beneficios de los recursos energéticos naturales (sol, viento) y utilizaron otros abundantes en la zona, como la sal, para asegurar la seguridad alimenticia. Estas tecnologías simples y económicas, contrastan con los altos costos, infraestructura y demanda de energía que implican los sistemas de frío impuestos por la modernidad. Contradictoriamente, el creciente consumo mundial de productos *gourmet* como el nórdico bacalao seco, los mediterráneos *musciame* o *mojama* de atún, entre otros, deberían servirnos de llamado de atención sobre la escasa valoración que hemos dado a estos procesos tradicionales y a su necesaria revaloración, más si pensamos en la importancia que podrían tener en recuperar el amplio consumo de proteínas marinas por parte de nuestra población de escasos recursos económicos.

Paisajes culturales de la serranía peruana

Las terrazas de cultivo o “terrazas de formación lenta”

La mayor parte de las regiones alto andinas, se caracterizan por presentar territorios de montaña de carácter agreste y con marcadas pendientes. Además de las planicies ubicadas a gran altitud en las pampas de las punas, son escasos los suelos relativamente llanos con aptitudes agrícolas, como es el caso de las limitadas extensiones que se localizan en el fondo o piso de los valle interandinos. Mientras tanto la mayoría de los territorios asociados a los valles y quebradas de nuestra serranía se desarrollan en zonas escarpadas con laderas de fuerte pendiente, lo que dificulta su manejo agrícola por su insuficiente retención del agua y el desencadenamiento de procesos de erosión de los suelos.

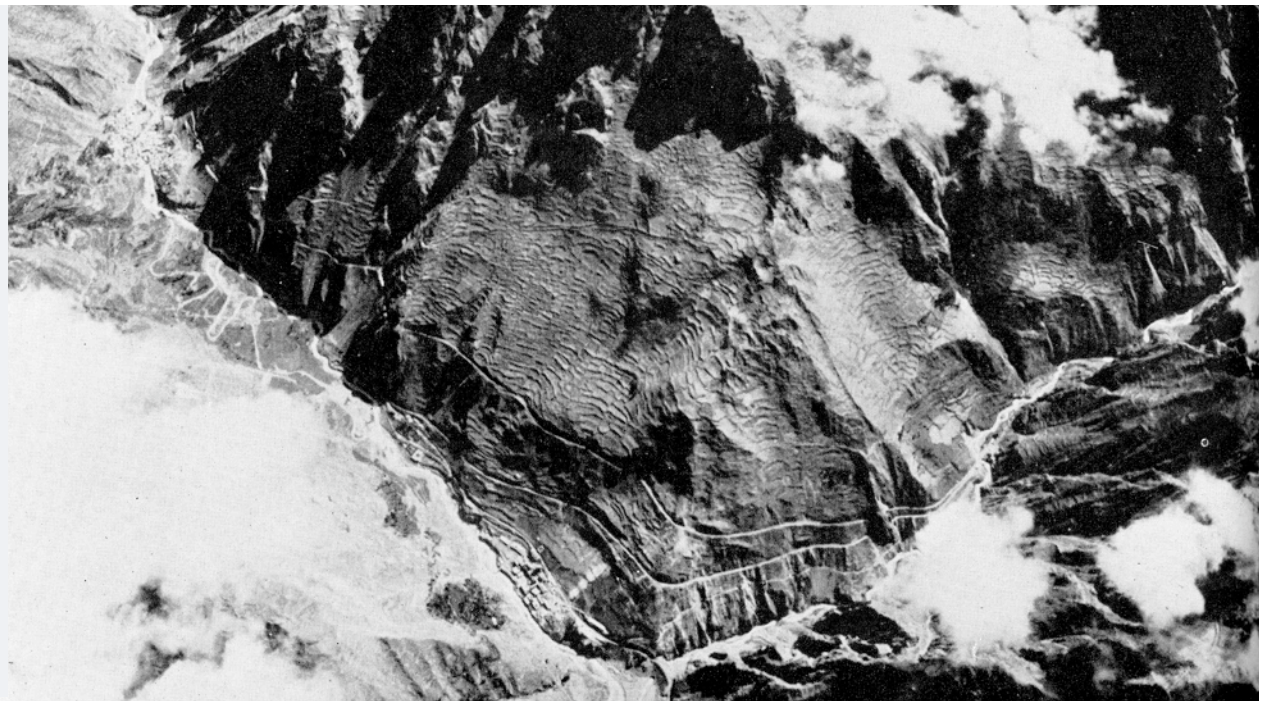


Fig. 21
Foto aérea de montañas de una zona alto andina, cuyas laderas presentan terrazas de cultivo, que se elevan hasta su cima. (Servicio Aerofotográfico Nacional; Kosok 1965).

Las condiciones originales de estos territorios y de su paisaje natural, corresponden mayormente a las zonas denominadas *quechua* y *suní*. Las zonas *quechua* se ubican entre los 2,300 y los 3,500 msnm. con un clima relativamente templado aun cuando se presentan fuertes variaciones de temperatura entre el día y la noche, cuando pueden descender por debajo de los cero grados. Mientras tanto, en las zonas *suní* la mayor altitud (entre los 3,500 a 4,000 msnm.) se asocia a una topografía bastante más agreste, con un clima mucho más frígido y con marcadas diferencias de temperatura diurnas y nocturnas. De forma general, estas dos zonas se caracterizan por presentar una cobertura vegetal de mayor o menor intensidad –variando esta de acuerdo a las características de los suelos y al régimen de lluvias presente en ellas- y que está conformada por gramíneas y pastos como el ichu (*Stipa ichu*), arbustos y cactáceas de diferente género y, cuando las condiciones son propicias, por colonias arbóreas que, de acuerdo a los pisos altitudinales, incluyen molles (*Schinus molle*), alisos (*Alnus jorullensis*), y relictos de quinal (*Polylepis spp.*) y quishuar (*Buddleia incana*), etc.

Estas zonas se caracterizan por cursos de agua relativamente abundantes, las que descienden desde los deshielos de los nevados, las lagunas de altura y los manantiales, para dar lugar en las partes más bajas a ríos que recorren los valles interandinos, formando en ellos depósitos aluviales que constituyen las mejores tierras agrícolas. Estas zonas presentan un régimen de lluvias que normalmente se producen entre los meses de noviembre a mayo, a las que siguen períodos secos, de junio a octubre, cuando se producen también las mínimas temperaturas nocturnas.

Limitaciones del territorio a la producción agrícola

Como ya se ha mencionado, las características mayormente agrestes de estos territorios conformados por quebradas, laderas de valles y relieves que pueden ser desde ondulados hasta escarpados, presentan diversos grados de dificultad al desarrollo de la agricultura, especialmente por la limitación de los suelos y la fuerte gradiente de estos. En estas condiciones, donde prima la agricultura de secano -es decir la que no tiene riego y solo dispone del agua de lluvia- la pendiente de los suelos no favorece la retención del agua de las precipitaciones y estos se encuentran sujetos al desencadenamiento de procesos de erosión, mas aun cuando estos han sido privados de su cobertura vegetal original, tanto por prácticas de deforestación como para desarrollar cultivos en ellos.

La solución a las limitaciones que presentan este tipo de suelos, que harían imposible o de escaso rendimiento la producción agrícola, llevó a la necesidad de generar suelos con condiciones más adecuados para el cultivo, recurriendo principalmente a dos sistemas: las terrazas de cultivo y los andenes agrícolas. En este caso nos ocupamos de las terrazas de cultivo.



Fig. 22
Terrazas de cultivo de “formación lenta” en la zona de Pícol, Cusco (foto: Canziani).

Las modificaciones territoriales asociadas a las terrazas de cultivo se realizan de una manera relativamente sencilla y de forma progresiva. Para esto los agricultores recurren a la estrategia de orillar sus terrenos con piedras y arbustos, siguiendo aproximadamente las curvas de nivel y amoldándose a las irregularidades de su topografía. Estos bordos, conformados por piedras que se extraen de la limpieza de los propios campos y los arbustos que se implantan o crecen naturalmente en ellos, comienzan a operar como elementos de contención de la tierra, cuya acumulación y nivelación se produce progresivamente en el proceso recurrente de roturación y aporque de los terrenos. Esta práctica cultural permite reducir paulatinamente la pendiente original del terreno, más si los bordos también son elevados por la continua acumulación de piedras o el crecimiento de la vegetación implantada en ellos. Esta forma progresiva de aminorar la pendiente, lleva a la denominación agronómica que las define como “terrazas de formación lenta”.

En cuanto a los cultivos agrícolas asociados a este tipo de modificaciones territoriales, estos cubren un amplio abanico de especies andinas propias de estas zonas ecológicas. Entre ellas tenemos tubérculos como papa (*Solanum tuberosum*), olluco (*Ullucus tuberosus*), oca (*Oxalis tuberosa*), mashua (*Tropaeolum tuberosum*), maca (*Lepidium meyenii*); granos como la quinua (*Chenopodium quinoa*), kiwicha (*Amaranthus edulis* o *caudatus*), cañihua (*Chenopodium pallidicaule* o *canihua*); leguminosas como el tarwi o chocho (*Lupinus mutabilis*). Así también otros cultivos introducidos, como la cebada (*Hordeum vulgare*) y el haba (*Vicia faba*).

Los trabajos relativamente simples que posibilitan la conformación de las terrazas de cultivo, permiten que estas obras sean ejecutadas por las propias unidades familiares campesinas en posesión de los terrenos o chacras, o con apoyo de otras familias o personas, bajo la modalidad de la *minka* u otras formas de cooperación y reciprocidad propias de las formas del trabajo comunitario de larga tradición andina.

La evidente bondad del sistema de las terrazas de cultivo reside principalmente en la disminución de la pendiente de los suelos, mejorando así la capacidad de estos de retener el agua de lluvia y favorecer el desarrollo de los cultivos. Mediante este sistema se mejora consecuentemente el comportamiento de estos terrenos frente a la erosión pluvial, mas si estos se cultivan con surcos de contorno. Estos aspectos redundan en la conservación y progresiva mejora de la calidad de los suelos. Por estas razones, queda claro que el sistema de terrazas de cultivo o “terrazas de formación lenta” no sólo permiten el desarrollo de la agricultura en zonas donde esta sería difícil o

imposible, sino que también coopera en la mejora de sus rendimientos, más allá de las posibles condiciones de precariedad, escasa productividad y, sobre todo, altos márgenes de riesgo frente a eventuales sequías o desórdenes climáticos que caracterizan a la agricultura de secano.

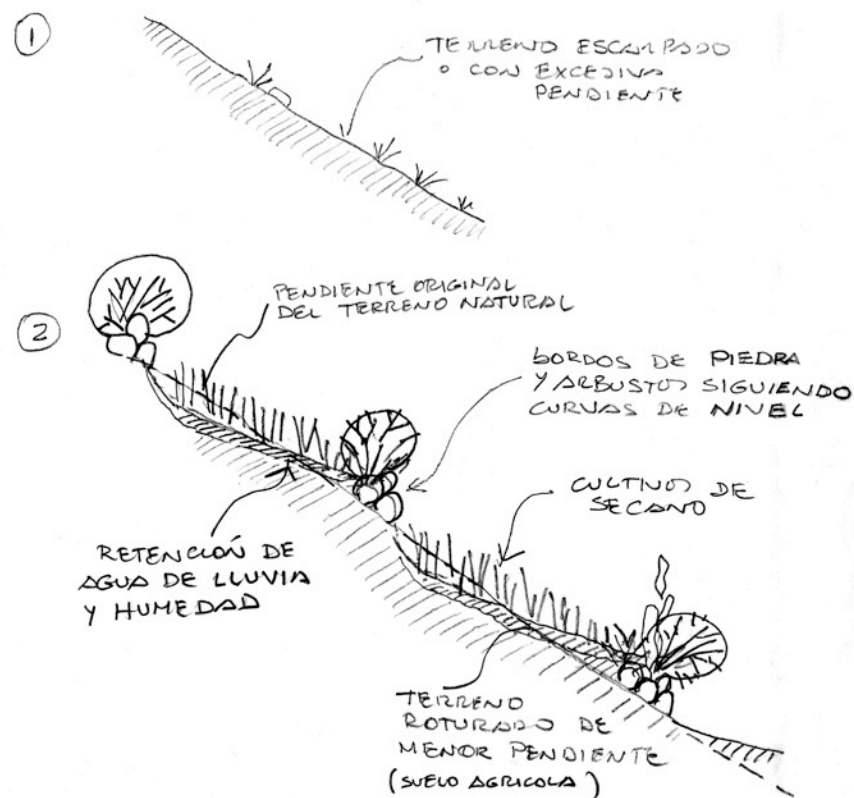


Fig. 23
Croquis reconstructivo de los efectos benéficos de las terrazas de cultivo de formación lenta (2), con relación a las laderas escarpadas del terreno natural (1) (dibujo: Canziani).

Es de destacar que estas obras, no obstante sus bajos niveles de inversión en fuerza de trabajo y la escasa intensidad de la misma, generan grandes beneficios al convertir grandes extensiones de nuestras regiones altoandinas en zonas de producción agrícola. Al mismo tiempo, la extensión de estas obras y su despliegue en los escarpados territorios andinos permiten un mejor manejo de las cuencas, mejorando las condiciones de retención e infiltración de las precipitaciones pluviales y limitando sustancialmente los efectos perniciosos de la erosión. Es decir que el manejo de este tipo de sistemas es benéfico, tanto desde la escala de las pequeñas unidades de producción agrícola, hasta las amplias regiones comprendidas por las cuencas de los valles.

En cuanto al origen y la evolución en el tiempo de las terrazas de cultivo, se ha sostenido desde la arqueología que el desarrollo de estas se habría iniciado desde tiempos tempranos, por lo menos desde el período Formativo (1800 – 500 a.C.) con la afirmación de la agricultura y la revolución neolítica en los Andes. Esto es totalmente plausible dada la sencillez del sistema, más si se piensa que durante esta época en ciertas regiones, se ha documentado inclusive el desarrollo de complejos sistemas hidráulicos, como es el caso de Cumbemayo en la sierra norte de Cajamarca. Posiblemente desde estas épocas debió irse extendiendo su práctica como un complemento imprescindible para el desarrollo de la agricultura en las regiones altoandinas.

Se puede inferir que en tiempos coloniales su extensión pudo retraerse como consecuencia de la crisis poblacional, la desestructuración de la organización indígena y la política colonial de las reducciones, cuyas repercusiones territoriales son ampliamente conocidas. En tiempos más recientes, la permanente pauperización de las zonas rurales y en particular de las de la sierra, donde se registran los más altos índices de pobreza extrema, evidentemente han llevado a la degradación o creciente abandono de estos sistemas de cultivo que constituyen uno de los más extensos y ubicuos paisajes culturales en los Andes.

Los sistemas de andenes agrícolas

Este tipo de modificaciones territoriales se encuentran localizadas, al igual que las terrazas de cultivo, mayormente en las zonas ecológicas correspondientes a zonas *quechua* y *suní*: Sin embargo, también se reporta su presencia en regiones de *puna* en el altiplano (Mujica 1987b, 1996) e inclusive en algunas zonas de la *chaupi yunga* de diversos valles costeros, como también en algunas zonas de las *yungas* orientales y ceja de selva.



Fig. 24
Andenes agrícolas en un sectores del valle del Colca, Arequipa (foto: Canziani).

Contradiendo los paradigmas establecidos, el desarrollo de sistemas de andenes no estaría relacionado tanto con la simple generación de suelos –cosa que es factible lograr de una forma bastante más sencilla, como hemos visto, con las terrazas agrícolas- sino más bien con la necesidad de lograr la irrigación de los cultivos, conformando para esto suelos planos por medio de la construcción de plataformas soportadas por muros de contención (Treacy 1994). Es decir, que la invención y desarrollo de los andenes constituye principalmente una respuesta a la necesidad de superar las restricciones y alto riesgo implícitos en la agricultura de secano, especialmente en aquellas zonas sujetas a variaciones atmosféricas que dificultan la predicción climática de las temporadas de lluvias y que además enfrentan severas y recurrentes sequías. Estas condiciones de impredecibilidad climática, especialmente en las zonas áridas de nuestra serranía, incrementan los riesgos ya implícitos en la actividad agrícola, y pueden conducir a la pérdida total o a la merma de lo sembrado o de la cosecha, en el caso de que las lluvias previstas en las fases críticas de los cultivos se anticipen, se retrasen, o simplemente no se presenten.

Por otra parte, existen también algunas zonas ecológicas, especialmente en la *chaupi yunga*, donde no se presentan normalmente lluvias que permitan soportar una agricultura de secano y que, por lo tanto, requieren necesariamente del riego artificial, como es el caso de los cultivos que se desarrollan en el ámbito costeño. Sin embargo, en este caso específico, las fuertes pendientes de las laderas propias de estas zonas obligaron a que los bancales de cultivo se resolvieron también mediante la construcción de andenes. La inversión en este tipo de obras en estas áreas, habría sido justificado por la ventaja de contar con cultivos propios de zonas templadas en lugares próximos a la serranía, tales como ají, maíz, frutales y también de una variedad costeña de coca (*Erythroxylon novogranatense* o *truxillense*), de gran interés para las sociedades costeñas que se podían abastecer de este preciado producto en la propia vertiente occidental de los Andes, sin necesidad de obtenerlo de sus lugares de producción tradicional en la distante ceja de selva de la vertiente oriental (Rostworowski 1981, 2004).

El desarrollo y manejo de los sistemas de cultivo en andenes estrechamente asociado con el desarrollo de la irrigación artificial, permitió reducir sustancialmente los riesgos propios de la impredecibilidad climática, y especialmente los de la crítica escasez o insuficiencia de lluvias en zonas áridas. La posibilidad de asegurar el riego de los cultivos en el sistema de andenes y reducir de esta manera los riesgos propios de la agricultura de secano, permitieron aumentar sustancialmente la productividad agrícola; además proporcionaron posibilidades de regular

mediante la dotación del riego el desarrollo estacional de los cultivos, así como obtener más de una cosecha en los ciclos productivos anuales. Es decir, que además de reducir riesgos e incrementar la productividad, la dotación de riego permitió también la intensificación de la producción agrícola. A este respecto son aleccionadoras las mediciones comparativas sobre la productividad en terrazas de cultivo y andenes realizadas en el valle del Colca (Treacy 1994).

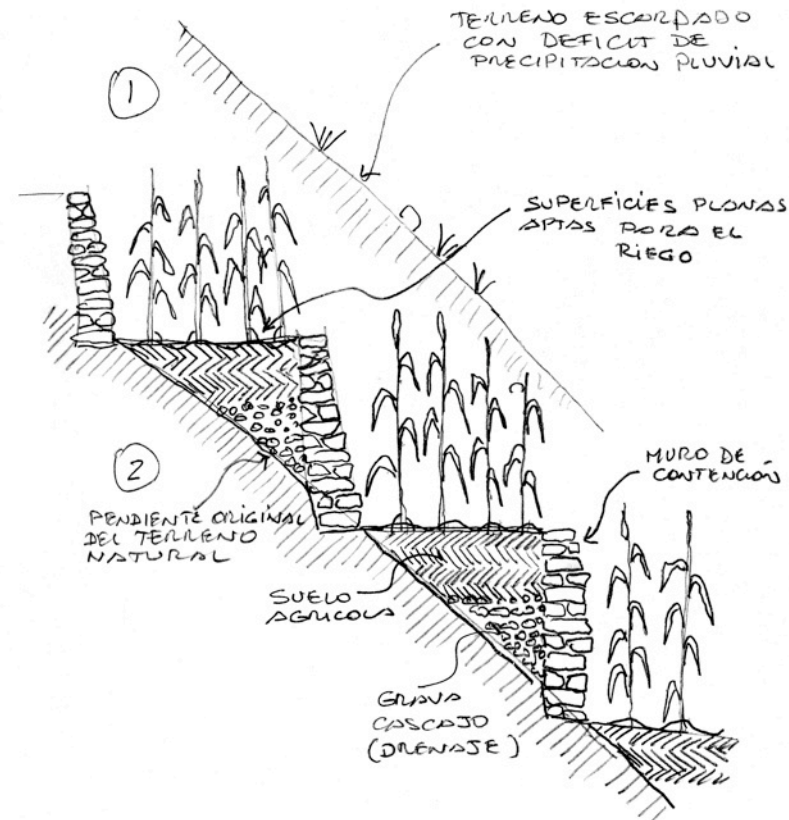


Fig. 25
Croquis reconstructivo de las características constructivas de los andenes (2), con relación a las características originales del terreno natural (1) (dibujo: Canziani).

Además de los cultivos andinos tradicionales asociados al manejo agrícola de los andenes, ya citados en el tratamiento de las terrazas agrícolas, existe un cultivo extremadamente sensible a la disponibilidad de una buena dotación de agua, cual es el maíz (*Zea mays*). Este cultivo alcanzó una gran importancia en las economías de las sociedades andinas prehispánicas, especialmente en la organización económica del estado Inka (Murra 1980, 2002). Está ampliamente documentado que la predilección estatal por el maíz por parte del estado Inka y antes por parte de Wari, les llevaron a impulsar la construcción de grandes obras de andenería y de canalización hidráulica, como parte de sus estrategias de manejo territorial y soporte alimenticio a la implantación de sus establecimientos urbanos.



Fig. 26
Vista panorámica de los andenes monumentales asociados al establecimiento real inka de Pisac, Cusco (foto: Canziani).

Por otra parte, es de destacar el desarrollo de espectaculares obras de andenería en asociación con la instalación de los establecimientos reales Inka, especialmente en el valle del Urubamba y en los alrededores del Cusco, donde destacan los casos de Chinchero, Tipón, Pisac y Ollantaytambo. En este caso los andenes, más que una función productiva de orden agrícola o destinada a estabilizar los suelos de las edificaciones asentadas en laderas, evidencian que su construcción trascendió los aspectos meramente productivos o funcionales, primando los criterios estéticos que llevaron a modelar el paisaje, con un tratamiento cuasi escultórico, integrando en él los asentamientos y la volumetría de sus edificaciones (Canziani 2006: 24-36).

Estas características de especial integración entre el asentamiento edificado y el paisaje modelado de forma tan magnífica, nos indican que estos dos aspectos no pueden ser vistos por separado, dado que no fueron realizados de manera independiente uno del otro, sino más bien como parte de un mismo diseño y una intervención integral. Esto ha llevado a algunos estudiosos a sostener con razón que este tipo de terrazas o 'andenes de prestigio' son parte fundamental de la concepción de los asentamientos Inka (Niles 1982). Estos andenes se distinguen de los usuales andenes agrícolas tanto por su trazo geométrico como por su especial factura constructiva. Se ha señalado que este tipo de rasgos, unidos al especial arreglo de rocas y elementos naturales, así como la presencia y diseño de reservorios, canales, baños y fuentes de agua, corresponden a la particular integración paisajística que tuvieron estas exclusivas estancias reales (Hyslop 1990: 298-301).

A este propósito, es importante destacar que en los casos de Pisac y Ollantaytambo estas intervenciones territoriales no se limitaron al entorno inmediato del asentamiento, ya que fueron acompañadas por otras obras gigantescas que tuvieron un enorme impacto al generar una vasta transformación del paisaje territorial en los lugares de emplazamiento en el valle. En casos excepcionales, como es el de Moray, aparentemente primó la modelación del territorio independientemente de la presencia de edificaciones arquitectónicas.

Es de destacar que la difusión de los sistemas de andenes, fomentada aparentemente por el estado Inka, interesó también ciertas regiones de la ceja de selva, donde el problema radica ya no en la escasez de agua sino, por el contrario, en las excesivas precipitaciones pluviales, lo que habría conducido a aplicar este sistema como forma de conducir cultivos en un medio donde la erosión es muy alta. Este tipo de casos se da especialmente en el entorno de asentamientos inka establecidos

en este piso ecológico altamente húmedo, con la aparente finalidad de posibilitar la siembra de maíz y especialmente de la preciada coca (*Erythroxylum coca*), como se ha documentado en el célebre caso de los cocalos del Inka en las *yungas* de Cochabamba (Bolivia).

Existen casos singulares de andenes que no están destinados al manejo agrícola, donde su función en cierto sentido es contrapuesto a su manejo usual, es decir disponer de suelos adecuados para la aplicación del riego. Este es el caso de los andenes de las salinas de Maras, donde los suelos llanos de las plataformas son utilizados mas bien para fomentar la evaporación del agua proveniente de un manantial salobre y generar así su cristalización en sales.

El desarrollo de andenes implica un esfuerzo constructivo sustancialmente distinto al de las terrazas de cultivo. En el caso de los andenes se requiere la construcción de muros de contención como elemento estructural destinado a retener los rellenos de material y tierra dispuestos para conformar las plataformas de cultivo. De modo que no solamente se debe de construir muros suficientemente sólidos y resistentes, para soportar las cargas laterales de la plataforma, sino que también se debe de aportar los rellenos que conforman las propias plataformas de los andenes. Los rellenos fueron constituidos mayormente de forma que aseguraran permeabilidad y un buen drenaje, para tal efecto la base de los rellenos fue realizada con grava y piedras de tamaño mediano, sobre las que se dispuso materiales con una granulometría más fina, para finalmente disponer la tierra que constituiría el suelo agrícola, lo que habría implicado en muchos casos el acarreo de esta desde los fondos de los valles, donde se encuentran los suelos de mejor calidad agrícola (Treacy 1994).

Paralelamente, debe de considerarse las obras de ingeniería necesarias para canalizar el agua proveniente de lagunas de altura, arroyos o manantiales y conducirla hasta el emplazamiento del sistema de andenes. Así mismo, se requiere del desarrollo de canales que permitan distribuir el agua en los andenes dispuestos a distintos niveles y recuperar o reconducir las aguas que resulten excedentes o producto de su drenaje. La dinámica y secuencia del riego de los andenes ha sido bien documentada en el estudio de los andenes de Coporaque, en el Colca, donde se reporta el complejo manejo del agua por parte de los comuneros que, contra los supuestos usuales, aplican el riego iniciándolo desde los andenes más bajos para ir ascendiendo hacia los más altos (Treacy 1994). Adicionalmente, especialmente en los andenes estatales Inka, se registra la presencia de escalinatas asociadas al diseño del sistema o también de escalas incorporadas a los muros de los

andenes -mediante salientes de piedra empotradas a estos- como medio para facilitar el acceso y la circulación de los agricultores entre los andenes.

Se puede deducir de todos estos aspectos, que la realización y manejo de los sistemas de andenes incorporan conocimientos y tecnologías de diversa índole, desde aquellos comprometidos con la agronomía, la hidráulica, y la ingeniería constructiva. Por lo tanto, la ejecución de estas obras involucra no solamente una importante dotación de fuerza de trabajo, sino también la intervención de estamentos con determinados niveles de especialización. Así mismo, el manejo y manutención de estos sistemas, exigen determinados niveles de organización y de administración, los que normalmente trascienden la capacidad individual de los agricultores y sus familias, por lo que generalmente estos se resuelven por lo menos a nivel de entidades comunales, si no estatales.

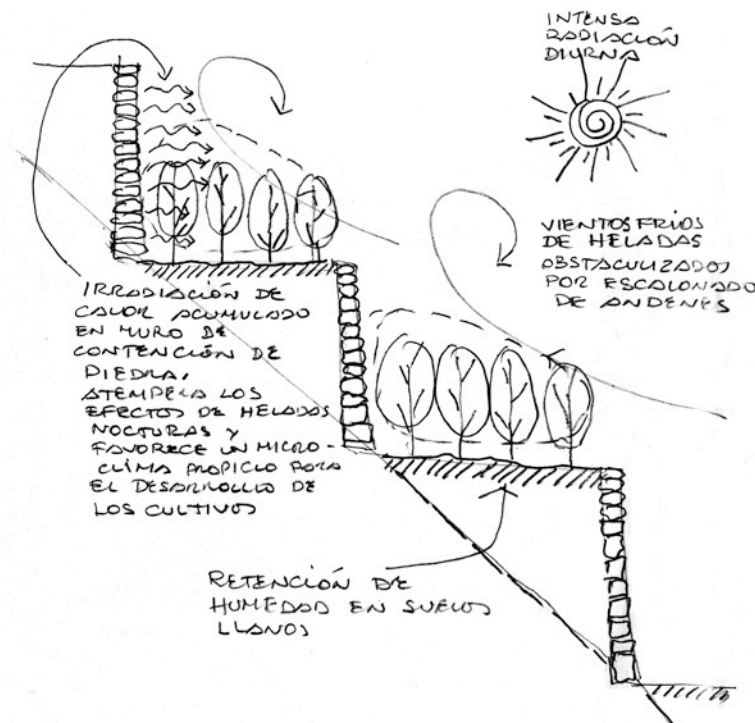


Fig. 27

Croquis reconstructivo de los efectos benéficos del sistema de andenes, con relación al clima y la retención de humedad (dibujo: Canziani).

Además de los reconocidos beneficios productivos alcanzados con el desarrollo de los sistemas de andenes, ya reseñados anteriormente, este tipo de modificaciones territoriales comportan una serie de beneficios colaterales que nos parece importante destacar. Entre estos se ha destacado el comportamiento favorable de los sistemas de andenes frente a los fenómenos de heladas que afectan seriamente el desarrollo de los cultivos. Cuando se producen estos fenómenos, relativamente frecuentes en las zonas altoandinas, vientos muy fríos ascienden desde el fondo de los valles y quebradas y se deslizan por la superficie de las laderas. En el caso de que las laderas hayan sido modificadas con andenes, a estos vientos ascendentes se les interpone una superficie escalonada, lo que genera la disminución de su velocidad y provoca pequeñas zonas de turbulencia, lo que impide el contacto directo e intenso de estos vientos helados con los cultivos. A este efecto benéfico, debemos agregar otro no menos importante, derivado de la acumulación calórica que tiene lugar en los muros de piedra de las plataformas de los andenes, gracias a la intensa radiación solar diurna que se presenta normalmente en las zonas de altura, y que luego se irradia durante la noche, atemperando las bajas temperaturas propias de las heladas nocturnas en las zonas próximas a los muros, donde precisamente se encuentran los plantíos de los andenes. Evidentemente, estos aspectos redundan en notables beneficios en el desarrollo de los cultivos, no solamente en casos extremos cual es el de las heladas, sino también en condiciones normales, al proporcionar los andenes un microclima bastante más amable y abrigado frente a las condiciones climáticas que presenta el ambiente natural.

En cuanto a los orígenes de los andenes, se ha sostenido que algunos de estos sistemas tempranos podrían remontarse al período Formativo (Mujica 1987b, 1996), sin embargo no existe una definición precisa que nos pueda proporcionar la arqueología al respecto, dada la dificultad que presentan este tipo de estructuras para establecer con certeza fechados y asociaciones temporales. Se ha propuesto también el período del Horizonte Medio y la expansión del estado Wari como un momento importante para su difusión, sin embargo no disponemos de precisiones que nos permitan definir claramente si estas informaciones se refieren genéricamente a terrazas de cultivo o específicamente al desarrollo de andenes. Mientras tanto, en el caso Inka es bastante certera la documentación del desarrollo de grandes obras de andenería, tanto para la implementación de zonas de cultivo estatales, como también en cuanto componente integral del acondicionamiento territorial, asociado a la implantación de asentamientos y estancias reales.



Fig. 28
Vista panorámica de un espectacular sistema de andenes en la localidad de Laraos, en la sierra de Yauyos, Lima (foto: Canziani).

Los sistemas de andenería sufrieron aun más que las simples terrazas de cultivo un proceso acelerado de abandono y degradación con la imposición del ordenamiento colonial. Esto es explicable por las exigencias de mantenimiento permanente que requieren sus estructuras, como también por la demanda de la presencia de una organización social que haga sostenible su manejo y administración. Solamente en ciertas zonas alejadas de los centros de poder coloniales, estos sistemas pudieron mantenerse cuando las comunidades indígenas locales recuperaron su población y estuvieron en grado de recuperar aun parcialmente la operación de los sistemas.

En la actualidad distintos estudios se han planteado la realización de inventarios de las zonas con sistemas de andenería, muchos de ellos orientados a examinar su recuperación, como también a estudiar la factibilidad económica de su rehabilitación o de su aplicación en nuevas zonas de cultivo (Gonzales de Olarte y Trivelli 1999). Si bien el contexto económico actual no garantiza la rentabilidad de los esfuerzos privados orientados en esta dirección, este tipo de proyectos podrían tener factibilidad en un contexto mayor, donde entidades regionales o estatales asuman con coherencia y de forma integral la problemática del manejo de cuencas o del propio usufructo eco turístico, en el marco de políticas de desarrollo territorial sostenible.

Paisajes culturales de las punas altoandinas

Los camellones o *waru waru*

Este tipo de paisaje cultural se desarrolla en zonas ecológicas correspondientes a la *puna* y se concentran en los alrededores del altiplano del Titicaca. Estas zonas de puna se desarrollan entre los 3,500 a 5,000 msnm. y se caracterizan por su clima frígido, con fuertes oscilaciones térmicas entre el día y la noche.⁹ El aire enrarecido propio de estos pisos altitudinales con baja presión atmosférica, produce caídas bruscas de la temperatura una vez que cesa la radiación solar diurna; así mismo son conocidos los efectos producidos por la menor presencia de oxígeno en el aire y sus efectos en el desarrollo de los seres vivos, especialmente en los humanos con la denominada enfermedad de altura. Estos factores: bajas temperaturas y enrarecimiento del aire, disminuyen los procesos metabólicos en las plantas y algo semejante sucede también con los suelos y sus procesos de enriquecimiento orgánico. Por estas razones se considera a la puna como una zona límite para el desarrollo biológico de plantas y animales.

Se supone que el paisaje natural que caracterizaba este medio ambiente estuvo originalmente conformado por extensas planicies y laderas cubiertas de pastos naturales, como el ichu (*Stipa ichu*) y otras gramíneas (*Stipa spp.* y *Festuca spp.*) que sirvieron de soporte para la presencia de manadas de camélidos silvestres, compuestas por vicuñas (*Vicugna vicugna*) y guanacos (*Lama guanicoe*), así como de las domésticas llamas (*Lama glama*) y alpacas (*Lama pacos*); de cérvidos como la taruca (*Hippocamelus antisensis*); de roedores como la vizcacha (*Lagidium peruanum*) y el cuy silvestre (*Cavia tushdii*) y aves como las perdices y en ñandú o *suri* (*Pterocnemia pennata*). Sin embargo, algunos estudiosos han planteado la sugerente hipótesis de que estos espacios originalmente hubieran tenido, por lo menos en buena parte, una cobertura arbórea de especies como quinal, "culli" (*Buddleia coriacea*), queñoa (*Polylepis incana*), además de matorrales de arbustos, y que habría sido la temprana presencia humana y sus prácticas de periódica quema de las praderas la responsable de la conformación de un paisaje bastante menos natural de lo que se asume. Las zonas de puna presentan ríos medianos y riachuelos de aguas frías, como también la formación en hoyadas de lagunas y pantanos donde crece una vegetación compuesta de totora (*Scirpus californicus*), berro (*Roripa nasturtium acuaticum*), entre otros, lo que hace atractivo a estos lugares para la pastura. A su vez, estos medios acuáticos albergan aves como las *huallatas*,

⁹ Estas fluctuaciones térmicas pueden superar los 30° de diferencia entre la mínima y la máxima. En las punas semidesérticas del sur en Arequipa, donde se alterna el intenso frío generado por la proximidad de los nevados y la fuerte radiación solar diurna, estas variaciones pueden alcanzar hasta 56° (Brack y Mendiola 2000: 174-176).

huaschwas o ganso andino (*Chloephaga melanoptera*) y los flamencos o *parihuanas* (*Phoenicoparrus spp.*), además de una variedad de patos, garzas y gallaretas.

A diferencia de las punas de la zona central de los Andes Centrales, las que se ubican en la sierra sur y el altiplano del Titicaca son bastante más áridas, por lo que muchos estudiosos se refieren a ellas como "punas secas" y a ciertas zonas de estas como "semidesiertos de altura". Así mismo, estas punas y especialmente las ubicadas en la vertiente occidental de los Andes, no sólo presentan un régimen anual más marcado entre la época de estiaje (de mayo a octubre) y la de lluvias (de diciembre a marzo), sino que también están sujetas a largos períodos de sequía y, eventualmente, a precipitaciones pluviales extraordinarias que pueden derivar en fuertes inundaciones. Las punas presentan vientos relativamente intensos, fríos y secos, los que agudizan la sensación de frío y hacen aún más seco el ambiente. Estas complejas condiciones climatológicas incluyen el desencadenamiento de tormentas y caídas bruscas de la temperatura, generando heladas que pueden estar acompañadas de granizadas o nevadas que cubren con sus mantos de nieve los pastizales, poniendo en riesgo la supervivencia del ganado y de las propias poblaciones que se dedican a la ganadería.



Fig. 29
Vista de campos experimentales el altiplano puneño, que reproducen el sistema de cultivos mediante el sistema de camellones o waru waru (foto: Mujica 1990).

Es evidente que las posibilidades para el desarrollo de la agricultura en un medio hostil como es el de la puna, presenta serias limitaciones y altos riesgos. En las zonas comprendidas por el desarrollo de los sistemas de camellones o waru waru, son frecuentes las heladas nocturnas y se suceden períodos críticos de sequía, como de eventuales inundaciones. Por estas razones, los cultivos que en ellas se desarrollaran estarían expuestos a ser severamente afectados por las bajas temperaturas; como también por posibles déficit de agua para asegurar su crecimiento o; por el contrario, a sufrir inundaciones con la consecuente putrefacción de sus raíces y tallos.

La respuesta social con el fin de mejorar o mitigar estas condiciones críticas para el desarrollo de los cultivos, fue la de realizar zanjas o grandes surcos alternados con elevaciones o camellones, sobre los que se siembran las plantas. Mediante este ingenioso sistema de cultivo, en el caso de presentarse sequías, la escasa agua de lluvia se aloja en las zanjas mejorando así su infiltración en el terreno y reduciendo la evaporación; por el contrario, de presentarse períodos de fuertes lluvias e inundación, la relativa elevación de los camellones garantiza que las plantas queden al reparo del nivel del agua. De esta manera, se supera o aminora los riesgos propios de sequías e inundaciones que afectan frecuentemente el altiplano.

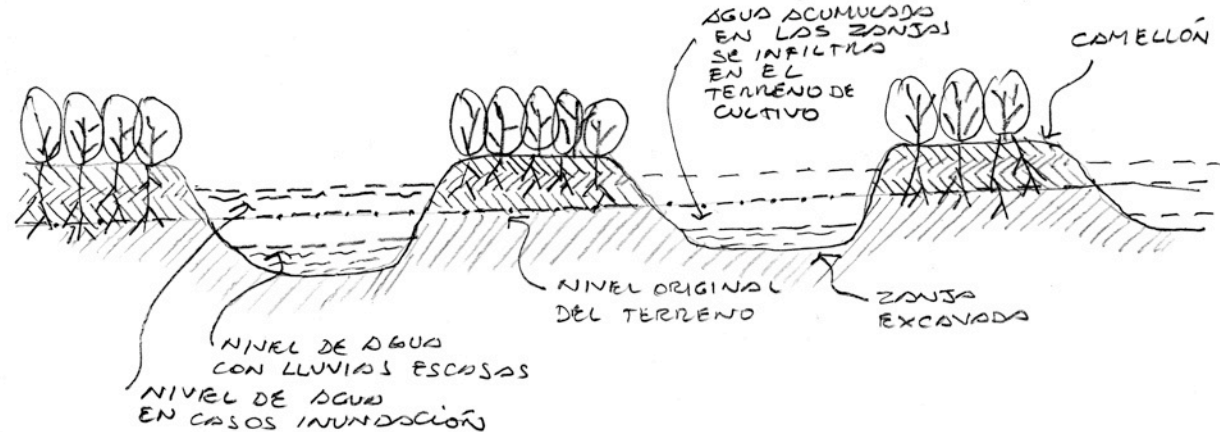


Fig. 30
Croquis reconstructivo de las características del sistema de camellones o waru waru y su comportamiento con relación a la infiltración del agua de lluvia y en condiciones de inundación (dibujo: Canziani).

Otros beneficios colaterales, se producen al actuar el agua depositada en las zanjias como un acumulador de la temperatura producida por la intensa radiación solar a lo largo de los días mayormente despejados. Esta temperatura es irradiada por el agua al ambiente donde se encuentran las plantas durante la noche, cuando se producen las bajas de temperatura y las heladas. De esta manera, se genera un microclima que atenúa la frigidez de las heladas y sus efectos críticos sobre los cultivos (Denevan 2003).

Por otra parte, la intensa radiación solar en el agua estancada en las zanjias, genera el desarrollo de una serie de microorganismos y algas, las que se depositan en el fondo de las zanjias formando un sedimento rico en material orgánico, el que contribuye a renovar la fertilidad de los suelos al limpiarse las zanjias y depositársele sobre los camellones.

Los cultivos tradicionalmente asociados a los camellones, están representados principalmente por los tubérculos andinos, especialmente la papa, además de olluco, oca, y mashua o isaño (*Tropaeolum tuberosum*); así como cañihua y quinua entre los granos (Erikson 1986, 2000; Valdivia et al. 1999).

Las técnicas aplicadas al desarrollo de estos sistemas es aparentemente sencilla, sin embargo denotan un profundo conocimiento del medio y de sus complejas y variantes condiciones climáticas. Las bondades de estos sistemas pudieron medirse en momentos dramáticos para la producción agrícola en el altiplano, cuando esta región se vio severamente afectada por los cambios climáticos asociados al fenómeno de el Niño de 1983-1984. El registro del crecimiento y productividad de los cultivos desarrollados en campos experimentales de rescate tecnológico de los camellones o waru waru, fue inmensamente superior a los campos que fueron afectados o vieron perdidos sus cultivos por estas condiciones extremas (ver Erikson: *ibid.*).

Por el momento, tenemos escasa información acerca de las posibles formas de organización social del trabajo y las relaciones sociales de producción asociadas a su manejo. En cuanto a su origen se postula que estos sistemas podrían haberse desarrollado desde el período Formativo, afirmándose con los Desarrollo Regionales Tempranos, en este caso asociados a las culturas Pukara y Tiahuanaco. Posiblemente estos sistemas se difundieron y se mantuvieron en uso hasta la conquista europea, cuando posiblemente comienzan declinar y a ser abandonados, manteniéndose

solamente como relicto en ciertas zonas marginales. En muchas zonas del altiplano este sistema de cultivo quedó en el olvido en décadas pasadas.

Estas mismas áreas fueron comprometidas por el pretendido reemplazo modernizante mediante el laboreo de la tierra con surcos de arado con tractor y riego por bombeo y sistemas de canalización, que resultaron en un rotundo fracaso. Fue en la década de los '80 que se emprendieron programas de investigación y rescate tecnológico desde la arqueología y la antropología, donde los campos de ensayo dieron muestras de sus alta efectividad al superar los riesgos climáticos que se acentuaron durante el evento de El Niño de 1983-84, donde se sucedieron primero severas sequías y luego lluvias torrenciales e inundaciones.

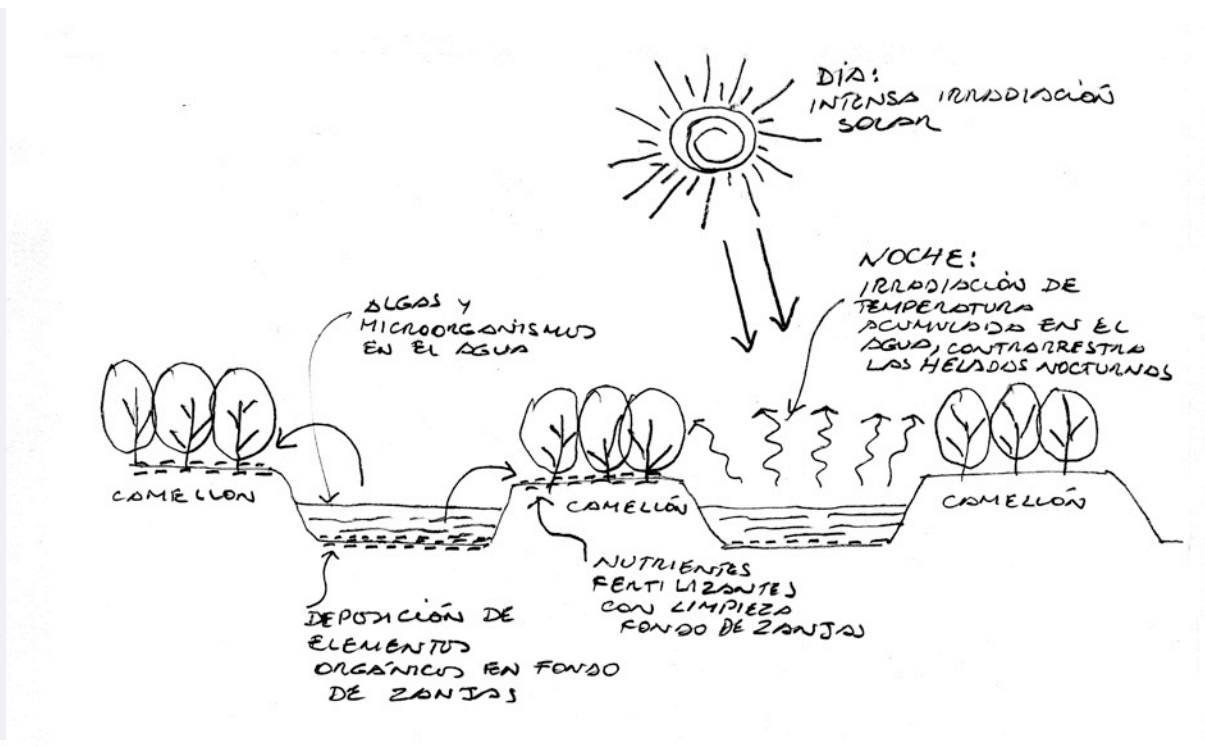


Fig. 31
Croquis reconstructivo de los efectos benéficos del sistema de waru waru, con relación al clima y el ecosistema altiplánico (dibujo: Canziani).

Los sistemas de cultivo en *qochas*

Este tipo de paisaje cultural, al igual que los camellones o waru waru, se desarrolla en la misma zona ecológica de puna, concentrándose en las planicies ubicadas al norte del lago Titicaca y a una altitud por encima de 3,850 msnm. La relativa lejanía de estas tierras con relación al lago Titicaca y sus conocidos efectos climatizadores, hace que estas presenten las condiciones climáticas extremas y variables que caracterizan a la mayor parte del territorio altiplánico y que limitan las posibilidades agrícolas o la convierten en una actividad productiva de alto riesgo.



Fig. 32

Foto aérea de un extenso sistema de camellones o waru waru cerca de la localidad de Requeña, Puno, tomada en julio de 1955, cuando el nivel del lago Titicaca estaba inusualmente alto, inundando o cubriendo parcialmente muchos de los campos (Servicio Aerofotográfico Nacional; Denevan 2001).

Si bien el propósito de las *qochas* es bastante similar al de los camellones, y así mismo comparten algunos de sus componentes básicos y la sencilla técnica constructiva, estas tienen características singulares que describiremos a continuación.

El término quechua *qocha* designa todo depósito natural o artificial de agua, y por esta razón los campesinos contemporáneos del altiplano denominan así a este sistema, dado que sirve para concentrar o capturar el agua de la lluvia y aprovecharla para el cultivo e inclusive para la ganadería. Los inventarios realizados en la región reportan una extensión de territorio intervenido por el sistema de *qochas* de unas 39,000 ha., de estas unas 24,000 se presentan en la cuenca norte del Titicaca, en las provincias de Lampa y Azángaro, y están dedicadas principalmente al uso agrícola; mientras que otras 15,000 ha. se encuentran en la zona sur del lago, en la provincia de Chucuito, y están mayormente asociadas a un uso pecuario (Valdivia et al: 149-150).

El sistema consiste básicamente en un conjunto de hoyadas o “lagunas” artificiales que se abastecen y almacenan el agua de lluvia, y que están interconectadas mediante canales (*yani*), que permiten el manejo y la regulación del flujo del agua entre ellas. Dentro de la hoyada de la *qocha* se encuentra al centro el fondo o zona más profunda, desde el cual se desarrollan en forma radial y concéntrica los surcos o camellones sobre los cuales se desarrollan los cultivos (ibid: fig. 7). El agua de lluvia se deposita en las *qocha* o ingresa por los canales y, mediante pequeños diques, se logra la acumulación y elevar el nivel del agua que inunda así los cultivos que se encuentran sobre los surcos, máximo por un día, para luego proceder a abrir los diques y evacuar el agua que drena a los canales, mediante los cuales es conducida sucesivamente a otras *qochas*.

Los beneficios productivos obtenidos por este sistema son similares a los reseñados para los camellones, ya que también permiten acumular el agua cuando las lluvias son escasas o regular el flujo del agua cuando esta es abundante. De igual manera, se producen similares beneficios colaterales, dado que aquí también la presencia del agua acumula el calor de la radiación solar y atempera el ambiente, reduciendo la agresividad del frío en el caso de producirse heladas. Lo mismo sucede con los depósitos de limo y material orgánico acumulado en el fondo de las zanjales y que, al ser removido y dispuesto sobre los surcos, contribuye a la fertilidad de los suelos.

Dado que todas las excavaciones de las *qochas*, como de los canales que las conectan, son totalmente artificiales, se puede deducir que intervino en la realización de estos sistemas una

enorme inversión de fuerza de trabajo, ya que su ejecución comportó gigantescas obras de excavación y movimiento de tierra. Sin embargo, se puede suponer también que estas obras se podrían haber realizado progresivamente a lo largo de los siglos, de modo que la construcción de estos sistemas se pudo haber resuelto en el marco de las organizaciones comunales o de los curacazgos de un nivel jerárquico superior.

PARTES DE LA Q'OCHA

1. Mayos Wacho
2. Q'ocha Pampa
3. Royra o Torno
4. Kuncaña Wacho
5. Muyura o Pollera
6. Chaupi Roira
7. Chaca
8. Llakllaka Wacho
9. Phuzo Walina
10. Yani

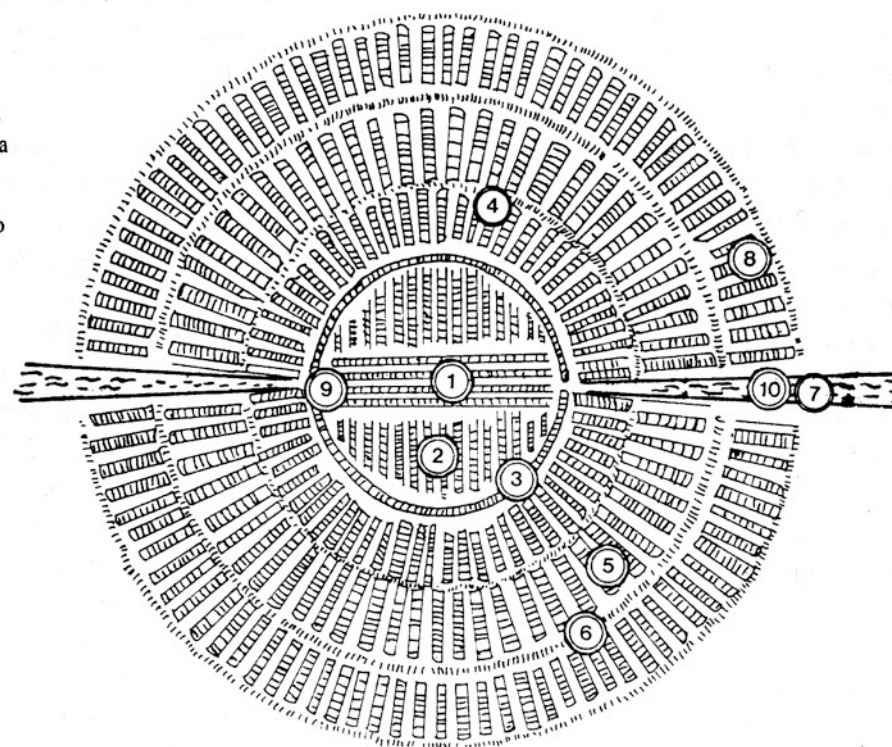


Fig. 33

Croquis de la planta de una "q'ocha" y de sus diferentes componentes (Valdivia et al. 1999).

En todo caso, vale destacar que aún en la actualidad los campesinos de las comunidades de estas zonas participan mediante faenas comunales en la limpia de los canales o *yani*. Igualmente, el manejo y administración del agua que alimenta el sistema está regulada por la administración comunal (ibid: 153). Por otra parte, para evitar el empobrecimiento de los suelos, la producción agrícola en las *qochas* está sujeta a un régimen tradicional de rotación de cultivos, donde se alterna la siembra de tubérculos y de granos andinos, seguidos de períodos relativamente largos de descanso, durante los cuales crecen pastos naturales que son aprovechados para el pastoreo.

En cuanto a la evolución en el tiempo de los sistemas de *qochas*, se supone que puede haber sido similar y paralela a la de los camellones o waru waru. Sin embargo, la ausencia de una exploración arqueológica de estos sistemas mantiene esta suposición a nivel especulativo.

Los bofedales

Este tipo de paisaje cultural se concentra mayormente en las zonas de puna y su carácter difuso y escasamente tangible lleva a confundir su presencia con los paisajes naturales de las planicies altoandinas. Esto se explica porque los bofedales se desarrollan en zonas que presentan una cobertura vegetal propia de los pastizales donde aparentemente no se habría realizado modificación alguna. Sin embargo, una observación más acuciosa permite advertir que en los bofedales se ha fomentado la inundación de los pastizales, recurriendo a procedimientos bastante elementales, tales como derivar las aguas de los pequeños riachuelos o manantiales que son frecuentes en estas zonas próximas a los nevados de la cordillera, lo que se logra por medio de pequeños canales, diques y otras obras de represamiento.

Se puede advertir que los sistemas de bofedales fueron aplicados para ampliar las zonas de pastos, pero especialmente para favorecer en estos el desarrollo de pastos carnosos y nutritivos que son preferidos por los camélidos e inciden favorablemente en la mejora de su alimentación y desarrollo, lo que redundaría en la mejora en rendimiento cárnico y en la calidad de fibra de la ganadería. Precisamente, este tipo de pastos se desarrolla de forma natural en aquellas zonas que presentan una buena dotación de agua y especialmente en las hoyadas que dan lugar a la presencia de suelos inundados (Brack y Mendiola 2000: 352; Pulgar Vidal 1996:116-119, 134).

Es de suponer que la observación de estas condiciones favorables para el crecimiento de los pastos, debió de conducir a los ganaderos a ampliarlas o replicarlas de forma artificial mediante el recurso de los bofedales. Se aprecia también que este recurso técnico fue aplicado en aquellas punas secas o semidesiertos de altura de las zonas altiplánicas del sur del Perú, para favorecer en ellos el desarrollo de pastos, que de forma natural o no estaban en condiciones de desarrollarse adecuadamente o presentaban limitaciones para el sustento de la ganadería, a menos que mediante el sistema de bofedales se les aplicara esta singular forma de riego e inundación.



Fig. 34
Vista de zonas de pastoreo de camélidos, mejoradas con el sistema de inundación mediante bofedales en las punas áridas de Aguada Blanca, Arequipa (foto: Canziani).

El carácter relativamente simple de las obras asociadas al manejo de los bofedales, permite suponer que estas pudieron ser realizados por las unidades familiares de los ganaderos o por el conjunto de estas, mediante formas de trabajo de ayuda recíproca propios de las comunidades altoandinas, tal como se sigue registrando en la actualidad para la realización de nuevas zonas de bofedales.

No se tiene una idea precisa sobre el origen de estos sistemas, pero se puede suponer su origen temprano, quizás contemporáneo con el desarrollo inicial de la ganadería en los Andes. Esto podría derivarse de la constatación de que inclusive las bandas de cazadores, que antecedieron a las comunidades ganaderas en las punas de la sierra central, instalaban sus campamentos base y sus apostaderos de caza en zonas próximas al curso de riachuelos y hoyadas, que son las preferidas por las manadas de vicuñas y donde, dados sus hábitos territoriales, se concentra su presencia ya que son estas zonas las que cuentan con los pastos mejores y más nutritivos (Rick 1983, 1988). Es posible suponer que este tipo de observaciones y la apropiación de las características de las zonas preferidas para el pastoreo, fueran mucho más desarrolladas por parte de las comunidades de ganaderos y esto los condujera a fomentar la inundación de los pastizales recurriendo al desarrollo del sistema de bofedales.

La importancia de un mayor estudio, que permita mejorar y ampliar el manejo de los sistemas de bofedales es totalmente sostenible, mas cuando se considera que en la sierra peruana el 46% de su superficie corresponde a pastos naturales, equivalente a unas 18 millones de has. constituyendo uno de sus principales recursos renovables; y si consideramos que en estas zonas altoandinas la agricultura es mayormente una actividad de bajo rendimiento y alto riesgo, mientras que, en contrapartida, estas poseen una vocación natural ganadera, especialmente si se piensa en el enorme potencial desaprovechado que significaría el convertir esta áreas en centros de producción de camélidos sudamericanos (Brack y Mendiola 2000: 354-355).

BIBLIOGRAFÍA

ALFARO Julio, Hilda ARAUJO, John EARLS, Luis MASON, Javier PULGAR VIDAL, María ROSTWOROWSKI y Esteban VERA

1986 **Andenería, conservación de suelos y desarrollo rural en los Andes peruanos.** NCTL, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Vivienda y Construcción, Fundación F. Ebert, Lima.

ALFARO Julio, Fernando GUARDIA, Jurgén GOLTE, Luis MASSON y María Teresa ORÉ

1991 La organización social del riego. **Ruralalter, Revista de Desarrollo Rural Alternativo**, n. 9, pp. 11-44. CICDA (Centro Internacional para el Desarrollo Agrícola), Lima.

ARAUJO Hilda

1986 Civilización andina: acontecimiento territorial y agricultura prehispánica: hacia una revaloración de su tecnología. **Andenes y camellones en el Perú andino: historia, presente y futuro**, pp. 277-300. Ministerio de la Presidencia, Concytec, Lima.

BETANZOS Juan de

1987 **Suma y Narración de los Incas.** Ediciones Atlas. Madrid.

BRACK Antonio

1986 Ecología de un país complejo. **Gran Geografía del Perú. Naturaleza y Hombre.** Volumen II. pp. 175-319. Coedición Manfer-Juan Mejía Baca. Barcelona.

2003 **Perú: diez mil años de domesticación.** Editorial Bruño, Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y GTZ. Lima.

BRACK Antonio y Cecilia MENDIOLA

2000 **Ecología del Perú.** Editorial Bruño, Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Lima.

BRIDGES Marilyn

1990 **Planet Perú. An aerial journey through a timeless land.** The Professional Photography Division of Eastman Kodak Company and Aperture. New York.

BRUNING Enrique

1989 [1922] **Estudios Monográficos del Departamento de Lambayeque**, Edición facsimilar de la Sociedad de Investigación de la Ciencia, Cultura y Arte Norteño, SICAN, Monsefú, Lambayeque.

CAMINO Alejandro, Jorge RECHARTE y Pedro BIDEGARAY

1981 Flexibilidad calendárica en la agricultura tradicional de las vertientes orientales de los Andes. **Runakunap Kawsayninkupaq Rurasqankunapa. La Tecnología en el mundo Andino.** Letchman y Soldi editoras. Tomo 1, pp. 169-194. Universidad Nacional Autónoma. México.

CANZIANI José

1991 La organización del espacio andino: una reflexión 500 años después. **L'imaginaire**, revista de cultura de la Alianza Francesa, Año 1, n. 2, pp.28-37, Lima.

1995 Las Lomas de Atiquipa: Arqueología y Problemas de Desarrollo Regional. **Gaceta Arqueológica Andina**. n. 24, pp. 113-133, Instituto Andino de Estudios Arqueológicos (INDEA), Lima.

2002 Las Lomas de Atiquipa: un caso de paisaje cultural en la costa sur del Perú. **Paisajes Culturales en los Andes**, Elías Mujica editor. pp. 159-177. UNESCO. Centro del Patrimonio Mundial. Lima.

2004 (en prensa) Urbanismo y Arquitectura en el Análisis de la Formación Social Moche, ponencia presentada al Simposio Nuevas Perspectivas en la Organización Política Moche, organizado por Dumbarton Oaks; la Pontificia Universidad Católica del Perú y el Museo Arqueológico Rafael Larco Herrera (Lima, 6 al 8 de agosto).

2006 El Imperio Inka: La integración macroregional andina y el apogeo de la planificación territorial. **Cuadernos Arquitectura y Ciudad**, n. 2, 104 pp. Departamento de Arquitectura. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.

CANZIANI José y Carlos del AGUILA

1994 Sistemas agrícolas de la época Paracas en el valle de Chincha. **Perú, el problema agrario en debate. SEPIA V.** pp. 613-636. Seminario Permanente de Investigación Agraria. Lima.

CANZIANI José y Elías MUJICA

1997 Atiquipa: un caso prehispánico de manejo sustentable en ecología de lomas. **Perú, el problema agrario en debate. SEPIA VI.** pp. 503-526. Seminario Permanente de Investigación Agraria. Lima.

CHILDE Gordon

1982 (1936) **Los orígenes de la civilización.** Fondo de Cultura Económica. México.
1985 (1942) **Que sucedió en la Historia.** Ed. Planeta - Agostini. Barcelona.

CIEZA DE LEÓN Pedro

1984 **Crónica del Perú**, Primera Parte. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
1985 **Crónica del Perú**, Segunda Parte. Pontificia Universidad Católica del Perú.
Lima.
1987 **Crónica del Perú**, Tercera Parte. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.

CIZA (UNALM) - ONERN - SENAMHI

1989 Aprovechamiento de Nieblas Costeras en las Zonas Aridas de la Costa. Lomas de Atiquipa. (Prov. Caravelí, Dpto. Arequipa). Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Lima.

COBO Bernabé

[1653] 1964 **Historia del Nuevo Mundo.** Biblioteca de Autores Españoles. Tomo XCI y XCII. Madrid.

COLLIN DELAUAUD Claude

1984 **Las Regiones Costeñas del Perú Septentrional.** Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA), Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.

CONKLING M.

1939 **Explotación de aguas subterráneas en la costa del Perú.** Sociedad Nacional Agraria, Lima.

COTLER Helena

1986 Inventario, evaluación y uso de andenes en la subcuenca del río Rímac.
Andenes y camellones en el Perú andino: historia, presente y futuro, pp. 351-360.
Ministerio de la Presidencia, Concytec, Lima.

D' ALTROY Terence

2000 Andean Land Use at the Cusp of History. **Imperfect Balance: Landscape Transformations in the Pre-Columbian America.** David Lentz editor, pp. 357- , Columbia University Press.

DE LA TORRE Carlos y Manuel BURGA (compilación y edición)

1986 **Andenes y Camellones en el Perú andino: Historia, presente y futuro.**
Ministerio de la Presidencia, CONCYTEC, Lima

DENEVAN William

1980 Tipología de configuraciones agrícolas prehispánicas. **América Indígena** 40: 619-652.
1986 Abandono de terrazas en el Perú andino. Extensión, causas y propuestas de restauración. **Andenes y Camellones en el Perú andino: Historia, presente y futuro**, C. de la Torre y M. Burga (compiladores), pp. 255-258. Ministerio de la Presidencia, CONCYTEC, Lima.

1992 **The Pristine Myth: The Landscape of the Americas in 1492**

2003 **Cultivated Landscapes of Native Amazonia and the Andes.** Oxford University Press.

DENEVAN William, Kent MATHEWSON y Gregory KNAPP (eds.)

1987 **Prehispanic Agricultural Fields in the Andean Region.** British Archaeological Reports (BAR) International Series 359 (I), Oxford.

DOLLFUS Olivier

1981 **El Reto del Espacio Andino.** Instituto de Estudios Peruanos (IEP). Lima.

DONKIN R. A.

1979 Agricultural Terracing in the Aboriginal New World. **Viking Fund Publications in Anthropology**, 56. Wenner – Gren Foundation for Anthropological Research, University of Arizona Press, Tucson.

EARLS John e Irene SILVERBLATT

1981 Sobre la instrumentación de la cosmología inca en el sitio arqueológico de Moray. **Runakunap Kawsayninkupaq Rurasqankunapa. La Tecnología en el mundo Andino.** H. Letchman y A. M. Soldi editoras. Tomo 1, pp. 433-473. Universidad Nacional Autónoma. México.

ELING Herbert

1986 Traditional hydraulic technology for the future. **Arid land uses strategies and risk management in the Andes: a regional anthropological perspective.** D. Browman editor. Westview Press, Boulder, Colorado.

1987 The Role of Irrigation Networks in Emerging Societal Complexity During Late Prehispanic Times, Jequetepeque Valley, North Coast, Perú. Tesis de Doctorado. Departamento de Antropología, Universidad de Texas, Austin.

ERICKSON Clark

1986a Waru Waru: una tecnología agrícola del altiplano prehispánico. **Andenes y Camellones en el Perú andino: Historia, presente y futuro**, C. de la Torre y M. Burga (compiladores), pp. 59-84. Ministerio de la Presidencia, CONCYTEC, Lima

1986b Agricultura en camellones en la cuenca del lago Titicaca: aspectos técnicos y su futuro. **Andenes y Camellones en el Perú andino: Historia, presente y futuro**, C. de la Torre y M. Burga (compiladores), pp. 331-350. Ministerio de la Presidencia, CONCYTEC, Lima

2000 The Lake Titicaca Basin: A Precolumbian Built Landscape. **Imperfect Balance: Landscape Transformations in the Pre-Columbian America.** David Lentz editor, pp. 311- . Columbia University Press.

FARRINGTON Ian

1978 Irrigación prehispánica y establecimientos en la costa norte del Perú.
Tecnología Andina, R. Ravines compilador, pp. 117-128. Instituto de Investigación Tecnológica, Industrial y de Normas Técnicas (ITINTEC) e Instituto de Estudios Peruanos (IEP), Lima.

FELIPE - MORALES Carmen

1987 La erosión de los andenes en zonas pobladas de altura. Pensamiento Iberoamericano, n. 12, pp. 97-108.

FERREYRA Ramón

1986 Flora y Vegetación del Perú. **Gran Geografía del Perú. Naturaleza y Hombre.** Volumen II. pp. 1-174. Coedición Manfer-Juan Mejía Baca. Barcelona.

FLORES OCHOA Jorge (editor)

1977 **Pastores de puna. Uywamichiq punarunakuna.** Instituto de Estudios Peruanos (IEP), Lima.

FLORES OCHOA Jorge y Percy PAZ FLORES

1986 La agricultura en lagunas (qocha). **Andenes y Camellones en el Perú andino: Historia, presente y futuro**, C. de la Torre y M. Burga (compiladores), pp. 85-106. Ministerio de la Presidencia, CONCYTEC, Lima

FORDE Daryl

1966 **Hábitat, Economía y Sociedad.** Ediciones Oikos-Tau. Barcelona.

GARCILASO DE LA VEGA Inca

1959 **Comentarios Reales de los Incas.** Librería Internacional del Perú, Lima.

GOLTE Jürgen

1980 **La racionalidad de la organización andina.** Instituto de Estudios Peruanos (IEP). Lima.

GONZÁLES de OLARTE Efraín y Carolina TRIVELLI

1999 **Andenes y Desarrollo Sustentable.** Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina (CONDESAN) e Instituto de Estudios Peruanos (IEP), Lima.

GONZÁLEZ Francisco

1978 Los acueductos incaicos de Nazca. **Tecnología Andina**, R. Ravines compilador, pp. 129-156. Instituto de Investigación Tecnológica, Industrial y de Normas Técnicas (ITINTEC) e Instituto de Estudios Peruanos (IEP), Lima.

HEMMING John y Edward RANNEY

1990 **Monuments of the Incas.** University of New Mexico Press. Albuquerque.

HORKHEIMER H.

1973 **Alimentación y obtención de alimentos en el Perú prehispánico.** Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.

HYSLOP John

1984 **The Inka Road System.** Academic Press. New York y San Francisco.

1990 **Inka Settlement Planning.** University of Texas Press. Austin.

1992 **Qhapaqñam. El Sistema Vial Inkaico.** Instituto Andino de Estudios Arqueológicos (INDEA). Petróleos del Perú. Lima.

INRENA

1996 **Informe técnico del estudio de inventario y evaluación de andenes.** Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional de Recursos Naturales, Lima.

INSTITUTO DE PASTORAL ANDINA

1986 **Allpanchis** n. 27-28, número dedicado al tema "Antigüedad y actualidad del riego en los Andes.

KNAPP Gregory

1979 The sunken fields of Chilca: horticulture, microenvironment and history in the peruvian coastal desert. Tesis en University of Wisconsin, Madison.

KOSOK Paul

1965 **Life, Land and Water in Ancient Perú.** Long Island University Press. New York.

LANNING Edward

1967 **Perú before the Incas.** Prentice Hall. New Jersey.

LENTZ David (Editor)

2000 **Imperfect Balance: Landscape Transformations in the Pre-Columbian America.** Columbia University Press.

LETCHEMAN Heather y Ana María SOLDI (editoras)

1981 **La Tecnología en el mundo Andino.** Tomo 1, Universidad Nacional Autónoma. México.

LUMBRERAS Luis G.

1981 **Arqueología de la América Andina.** Editorial Milla Batres. Lima.
1987 "Childe and the Urban Revolution: the Central Andean Experience. **Studies in the Neolithic and Urban Revolutions: the V. Gordon Childe Colloquium, Mexico, 1986,** Linda Manzanilla (editora). BAR International Series 349.

MACERA Pablo y A. F. MARQUEZ

1964 Informaciones Geográficas del Perú Colonial. **Revista del Archivo Nacional del Perú.** T. XXVIII, entrega I – II, Lima.

MACLEAN Margaret

1986 Sacred Land, Sacred Water: Inca Landscape Planning in the Cuzco Area. Doctoral Dissertation, Department of Anthropology, University of California, Berkeley.

MALDONADO Ángel y Luis GAMARRA

1978 Significado arqueológico, agrológico y geográfico de los andenes abandonados de Santa Inés y Chosica en el valle del Rímac. **Tecnología Andina**, R. Ravines compilador, pp. 157-171. Instituto de Investigación Tecnológica, Industrial y de Normas Técnicas (ITINTEC) e Instituto de Estudios Peruanos (IEP), Lima.

MASSON Luis

1986 Rehabilitación de andenes en la comunidad de San Pedro de Casta, Lima.
Andenes y camellones en el Perú andino: historia, presente y futuro, pp. 207-216. Ministerio de la Presidencia, Concytec, Lima.

MASUDA Shozo

1985 Algae Collectors and Lomas. **Andean Ecology an Civilization**. Editores: S. Masuda, I. Shimada y C. Morris, pp. 45-84. University of Tokio Press. Tokio

MASUDA Shozo, Izumi SHIMADA y Craig MORRIS (eds.)

1985 **Andean Ecology and Civilization an Interdisciplinary Perspective on Andean Ecological Complementarity**. University of Tokio, Tokio.

MAYER Enrique

2004 **Casa, Chacra y Dinero. Economías domésticas y ecología en los Andes**. Instituto de Estudios Peruanos (IEP), Lima.

MAYER Enrique y Marisol DE LA CADENA

1989 **Cooperación y Conflicto en la Comunidad Andina: zonas de producción y organización social**. Instituto de Estudios Peruanos (IEP), Lima.

MIDDENDORF Ernest

1973 [1894] **Perú. Observaciones y Estudios del País y sus habitantes durante una permanencia de 25 años**. Universidad Nacional de San Marcos, Lima.

MITCHELL William

1981 La agricultura de riego en la sierra central de los Andes: implicaciones para el desarrollo del estado. **Runakunap Kawsayninkupaq Rurasqankunapa. La Tecnología en el mundo Andino**. Letchman y Soldi editoras. Tomo 1, pp. 135-167. Universidad Nacional Autónoma. México.

MOORE Jerry

1988 Prehistoric Raised Field Agriculture in the Casma Valley, Perú. **Journal of Field Archaeology**, n. 15, pp. 265-276.

2005 **Cultural Landscapes In The Ancient Andes: Archaeologies of Place**. University Press of Florida, Gainesville.

MOSELEY Michael

1969 Assesing the archaeological significance of mahamaes. **American Antiquity**. Vol. 34, n. 1, pp. 485-487.

MUJICA Elías

1987a El rescate de las tecnologías andinas: un comentario bibliográfico. **Gaceta Arqueológica Andina** n. 14, pp. 29-30. Instituto Andino de Estudios Arqueológicos (INDEA). Lima.

1987b Los andenes de Puno en el contexto del proceso histórico de la cuenca norte del Titicaca. Ponencia presentada al Simposio Conservación y Abandono de Andenes. Universidad Agraria La Molina, Lima.

1991 Las Lomas de Malanche: Sociedades complejas en un medio ambiente frágil. En **L'imaginaire**, Revista de cultura de la Alianza Francesa. Año 1, n. 3, pp. 6170. Lima.

1996 Andenes. Arquitectura productiva inka. **ARKINKA**, Año 1, n. 3, pp. 86-98.

MURRA John

1980 **La Organización Económica del Estado Inca**. Editorial Siglo Veintiuno. México.

2002 **El Mundo Andino. Población, medio ambiente y economía**. Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Instituto de Estudios Peruanos (IEP), Lima.

NETHERLY Patricia

1984 The Management of Late Andean Irrigations Systems on the North Coast of Perú.
American Antiquity 49 (2): 227-254. Society for American Archaeology.

NILES Susan

1982 Style and Funtion in Inca Agricultural Works near Cuzco. **Ñawpa Pacha**, Vol. 20,
pp. 163-182. Berkeley.

1984 Architectural Form and Social Function in Inca Towns near Cuzco. **Current
Archaeological Projects in the Central Andes, Some Approaches and Results**. A.
Kendall edit., pp. 205-219. Proccedings of the 44 International Congress of Americanist,
Manchester. Bar International Series 210, Oxford.

ONERN

1970 **Inventario, Evaluación y Uso Racional de los Recursos Naturales de la
Costa**. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Lima.

1978 **Mapa Ecológico del Perú**. Lima.

ORÉ María Teresa

2005 **Agua, bien común y usos privados. Riego, estado y conflictos en la
Achirana del Inca**. Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Lima.

ORTLOFF Charles

1981 La ingeniería hidráulica Chimú. **Runakunap Kawsayninkupaq
Rurasqankunapa. La Tecnología en el mundo Andino**. Letchman y Soldi editoras.
Tomo 1, pp. 91-134. Universidad Nacional Autónoma. México.

PALACIOS Félix

1977 Pastizales de regadío para alpacas. **Pastores de puna. Uywamichiq
punarunakuna**. J. Flores Ochoa editor. Instituto de Estudios Peruanos (IEP), Lima.

1981 Tecnología del pastoreo. **Runakunap Kawsayninkupaq Rurasqankunapa. La
Tecnología en el mundo Andino**. Letchman y Soldi editoras. Tomo 1, pp. 217-232.
Universidad Nacional Autónoma. México.

PARSONS Jeffrey

1968 The archaeological significance of *mahamaes* cultivation on the coast of Perú. **American Antiquity**. Vol. 33, n. 1, pp. 80-85.

PARSONS Jeffrey y Norbert PSUTY

1975 Sunken fields and prehistoric subsistence in the peruvian coast. **American Antiquity**. Vol. 40, n. 3, pp. 259-282.

1981 Chacras hundidas y subsistencia prehispánica en la costa del Perú. **Runakunap Kawsayninkupaq Rurasqankunapa. La Tecnología en el mundo Andino**. H. Letchman y A. M. Soldi eds. Tomo 1, pp. 51-89. Universidad Nacional Autónoma. México.

PETERSEN Georg

1967 Cumbemayo: Acueducto arqueológico que cruza la divisoria continental. **Tecnia**, n. 3, pp. 112-39, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima.

1988 Memorándum acerca de observaciones geológicas entre Chala y Atiquipa. En **Quebrada de la Vaca, Investigaciones Arqueológicas en el Sur Medio del Perú**; pp. 131-141. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.

PORTILLO María del Carmen y Carolina TRIVELLI

1991 Bibliografía sobre estudios de riego en el Perú. **Ruralalter, Revista de Desarrollo Rural Alternativo**, n. 9, pp. 271-354. CICDA (Centro Internacional para el Desarrollo Agrícola), Lima.

POZORSKI Thomas, Shelia POZORSKI, Carol MACKEY y Ulana KLYMYSHYN

1983 Prehispanic Ridged Fields of the Casma Valley, Perú. **The Geographical Review**, n. 73, pp. 407-416.

PULGAR VIDAL

1996 **Geografía del Perú**. Editorial PEISA. Lima

RAIMONDI Antonio

1983 [1874] **El Perú**. Segunda edición facsimilar auspiciada por el Colegio de Ingenieros del Perú. Editores Técnicos Asociados, Lima.

RAVINES Rogger (compilador)

1978 **Tecnología Andina**. Instituto de Investigación Tecnológica, Industrial y de Normas Técnicas (ITINTEC) e Instituto de Estudios Peruanos (IEP), Lima.

REGAL Alberto

2005 **Los Trabajos Hidráulicos del Inca en el Antiguo Perú**. Segunda edición, Instituto Nacional de Cultura (INC), Lima.

REINDEL Markus, Johny ISLA y Klaus KOSCHMIEDER

1999 Asentamientos Prehispánicos y Geoglifos en Palpa, Costa Sur del Perú.. **Beiträge zur Allgemeinen und Vergleichenden Archäologie**, 19, pp. 313-381. Mainz.

RICK John

1983 **Cronología, Clima y Subsistencia en el Precerámico Peruano**. Instituto Andino de Estudios Arqueológicos (INDEA). Lima.

1988 The character and context of highland preceramic society. **Peruvian Prehistory**. Ed. Richard W. Keatinge, pp. 3- 40. Cambridge University Press. Cambridge.

ROSTWOROWSKI María

1981 **Recursos naturales renovables y pesca, siglos XVI y XVII**. Instituto de Estudios Peruanos (IEP). Lima.

2004 **Costa Peruana Prehispánica**. Instituto de Estudios Peruanos (IEP). Lima.

ROWE John

1969 The sunken gardens on the peruvian coast. **American Antiquity**. Vol. 34, n. 3, pp. 320-325.

SAUER Carl

- 1925 The morphology of landscape. **University of California Publications in Geography**. Vol. 2, No. 2, pp. 19-54.
- 1938 Destructive Exploitation in Modern Colonial Expansion. **Memorias del Congreso Internacional de Geografía**, Vol. II, Sec. IIIc, pp. 494-499, Amsterdam.
- 1941 Foreword to Historical Geography. **Annals of the Association of American Geographers** 31: 1-24.
- 1956a The Education of a Geographer. **Annals of the Association of American Geographers**, 46: 287-299.
- 1956 b The Agency of Man on the Earth. **Man's Role in Changing the Face of the Earth**, ed. Williams L. Thomas, 49-69. University of Chicago Press, Chicago.
- 1974 The Fourth Dimension of Geography. **Selected Essays, 1963-1975**. Turtle Island Foundation, Berkeley.

SCHAEDEL Richard

- 1989 **La etnografía Muchik en las fotografías de H. Brüning 1886 – 1925**. Ediciones COFIDE, Lima.

SCHEREIBER Katharina y Josué LANCHO

- 1988 Los Pukios de Nasca: un sistema de galerías filtrantes. **Boletín de Lima**, n. 59, pp. 51-62. Editorial Los Pinos, Lima.
- 2006 **Aguas en el Desierto. Los Puquios de Nasca**. Pontificia Universidad Católica del Perú, (PUCP), Lima.

SILVERMAN Helaine

- 2002 **Ancient Nasca Settlement and Society**. University of Iowa Press, Iowa.

SMITH R. I.

- 1979 The development and role of sunken fields agriculture on the peruvian coast. **The Geographical Journal**. Vol. 145, pp. 389-400.

SMITH Clifford, William DENEVAN y Patrick HAMILTON

1981 Antiguos campos de camellones en la región del Lago Titicaca. **Runakunap Kawsayninkupaq Rurasqankunapa. La Tecnología en el mundo Andino.** H. Letchman y A. M. Soldi eds. Tomo 1, pp. 25-50. Universidad Nacional Autónoma. México.

SOLDI Ana María

1980 Lancha: un caso de explotación agrícola racional en el desierto. **Boletín de Lima**, n. 4, Lima.

1982 **La Agricultura Tradicional en Hoyas.** Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

SQUIER George

[1877] 1974 **Un Viaje por Tierras Incaicas. Crónica de una Expedición Arqueológica (1863 – 1865).** Edición facsimilar traducida al español por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.

TAPIA Mario

1996 **Ecodesarrollo en los Andes altos.** Fundación Friedrich Ebert, Lima.

TAYLOR Gerald

1987 **Ritos y Tradiciones de Huarochirí. Manuscrito quechua de comienzos de siglo XVII.** Instituto de Estudios Peruanos (IEP), Instituto Francés de Estudios Andinos (IFEA), Lima.

TOSI Joseph

1960 **Zonas de vida natural en el Perú.** Boletín Técnico n. 5, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, Zona Andina, Lima.

TREACY John

1994 **Las Chacras de Coporaque: andenería y riego en el valle del Colca.** M. Benavides, B. Femenías y W. Denevan editores. Instituto de Estudios Peruanos (IEP), Lima.

TRIMBORN Hermann

1988 **Quebrada de la Vaca, Investigaciones Arqueológicas en el Sur Medio del Perú.** Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.

TROLL Carl

1958 Las culturas superiores andinas y el medio geográfico. **Revista del Instituto de Geografía**, n. 5. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.

UNESCO

2002 **Paisajes Culturales en los Andes**, Memoria Narrativa, Casos de Estudio, Conclusiones y Recomendaciones de la Reunión de Expertos. Arequipa y Chivay, Mayo de 1998. Elías Mujica editor. Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Centro del Patrimonio Mundial. Lima.

VALDIVIA Roberto, Jorge REINOSO y Elías MUJICA

1999 Descripción y evaluación de un sistema de *qochas* en la cuenca norte del Titicaca. **Gaceta Arqueológica Andina** n. 25, pp. 147-166. Instituto Andino de Estudios Arqueológicos (INDEA). Lima.

WALLACE Dwight

1977 Ceremonial Roads in Chincha: symbolic and political implications. Ponencia presentada al Symposium de la SAA de 1977, New Orleans.

WEST Michael

1979 Early watertable farming on the north coast of Perú. **American Antiquity**. Vol. 44, pp. 138-144.

ZEGARRA Jorge

1978 Irrigación y técnicas de riego en el Perú precolombino. **Tecnología Andina**, R. Ravines compilador, pp. 107-116. Instituto de Investigación Tecnológica, Industrial y de Normas Técnicas (ITINTEC) e Instituto de Estudios Peruanos (IEP), Lima.